CONTRA O MÉTODO

PAUL FEYERABEND

CONTRA O MÉTODO

Contra o método é um dos mais discutidos livros de Filosofia da Ciência de língua inglesa. Derivando da influente escola do prof. Popper, o chamado racionalismo crítico, pertence o autor à fase pós-crítica de que participam Kuhn, Toulmin, Hanson, Polanyi e Lakatos. Efetuando uma pouco elogiosa avaliação das metodologias normativas, procuram enfaticamente combater o positivismo e suas derivações na teoria da ciência, em uma abordagem mais "externalista" que "internalista", com o conseqüente e rico emprego da psicologia, da sociologia e da história da ciência.

Feyerabend recorre ao pensamento social de influentes autores socialistas e anarquistas para a defesa do seu pluralismo metodológico. Enunciando o princípio da proliferação, mostra que os avanços do conhecimento não foram apreendidos pelas metodologias normativas, utilizando-se, constantemente, do recurso de contrastar os princípios, doutrinas e regras de método aceitas explicitamente com os procedimentos substantivos das ciências registrados por sua história. São discutidas e questionadas neste livro conhecidas distinções entre contexto da descoberta e contexto da justificação, entre termos observacionais e termos teóricos. O autor recorre ao pensamento social e a filosofias não analíticas como fonte de inspiração para fundamentar uma visão metodológica, a mais "informal" possível, do procedimento científico. Suas reflexões serão de grande utilidade para os que trabalham ou se interessam pelas ciências sociais e naturais, agora mais próximas, paradoxalmente, após as investigações do professor Feyerabend.

O autor leciona na Universidade da Califórnia e pertence ao Minnesota Center for the Philosophy of Science. É autor de vários importantes artigos de história e filosofia da ciência, sendo *Contra o Método* o seu primeiro livro, nascido de um artigo de mesmo título.

CONTRA O MÉTODO

Esboço de uma teoria anárquica* da teoria do conhecimento

* Comentários acerca da acepção em que se toma, aqui, o termo 'anarquismo', acham-se em nota 12 da *Introdução* e no próprio texto, capítulo XVI, trecho correspondente às notas 18 e seguintes.

Série Metodologia das Ciências Sociais
e Teoria da Ciência

Coordenação de:
José Jeremias de Oliveira Filho
Professor Assistente Doutor
da Universidade de São Paulo

Paul Feyerabend

CONTRA O MÉTODO

Tradução de
Octanny S. da Mata
Leonidas Hegenberg

LIVRARIA FRANCISCO ALVES EDITORA S.A.

Para
IMRE LAKATOS
amigo e colega anarquista

Este ensaio é a primeira parte de um livro a propósito do anarquismo que seria escrito por Lakatos e por mim. Cabia-me atacar a posição racionalista; Lakatos, por seu turno, reformularia essa posição, para defendê-la e, de passagem, reduzir meus argumentos a nada. Juntas, as duas partes deviam retratar nossos longos debates em torno desse tema — debates que tiveram início em 1964, prosseguiram em cartas, aulas, chamadas telefônicas, artigos, até quase o último dia de vida de Imre, e se transformaram em parte de minha rotina diária. A origem do ensaio explica o seu estilo: trata-se de uma carta, longa e muito íntima, escrita para Imre e cada frase perversa que contém foi escrita antecipando frase ainda mais ferina de meu companheiro. Também é claro que o livro, como se apresenta, está lamentavelmente truncado. Falta-lhe a parte mais importante, a réplica da pessoa para quem foi elaborado. Publico-o, entretanto, como testemunho da forte e estimulante influência que Imre Lakatos exerceu sobre todos nós.

Paul K. Feyerabend

que é, ainda, um resumo do argumento principal.

ITENS:

II **Página 37**

Cabe, por exemplo, recorrer a hipóteses que contradizem teorias confirmadas e/ou resultados experimentais bem estabelecidos. É possível fazer avançar a ciência, procedendo contra-indutivamente.

III **Página 45**

A condição de coerência, por força da qual se exige que as hipóteses novas se ajustem a *teorias* aceitas, é desarrazoada, pois preserva a teoria mais antiga e não a melhor. Hipóteses que contradizem teorias bem assentadas proporcionam-nos evidência impossível de obter por outra forma. A proliferação de teorias é benéfica para a ciência, ao passo que a uniformidade lhe debilita o poder crítico. A uniformidade, além disso, ameaça o livre desenvolvimento do indivíduo.

IV **Página 65**

Qualquer idéia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar nosso conhecimento. A ciência absorve toda a história do pensamento e a utiliza para o aprimoramento de cada teoria. E não se respeita a interferência política. Ocorrerá que ela se faça necessária para vencer o chauvinismo da ciência que resiste em aceitar alternativas ao *status quo.*

V **Página 77**

Nenhuma teoria está em concordância com todos os *fatos* de seu domínio, circunstância nem sempre imputável à teoria. Os fatos se prendem a ideologias mais antigas, e um conflito entre

fatos e teorias pode ser evidência de progresso. Esse conflito corresponde, ainda, a um primeiro passo na tentativa de identificar princípios implícitos em noções observacionais comuns.

VI — Página 101

Como exemplo dessa tentativa, trago à baila o argumento da torre, de que os aristotélicos se valiam para refutar o movimento da Terra. O argumento envolve interpretações naturais — idéias tão estreitamente ligadas a observações, que se faz necessário especial esforço para perceber-lhes a existência e determinar-lhes o conteúdo. Galileu identifica as interpretações naturais que se mostram inconsistentes com a doutrina de Copérnico e as substitui por outras.

VII — Página 119

As novas interpretações naturais constituem linguagem de observação original e altamente abstrata. São introduzidas e *ocultadas,* de sorte que não se percebe a modificação havida (método da anamnese). Encerram a idéia da *relatividade de todo movimento e a lei da inércia circular.*

VIII — Página 139

Dificuldades iniciais provocadas pela alteração vêem-se afastadas por *hipóteses ad hoc* que, assim, desempenham, ocasionalmente, uma função positiva; asseguram às novas teorias espaço para se desenvolverem e indicam o sentido da pesquisa futura.

IX — Página 151

Além de alterar as interpretações naturais, Galileu alterou também as *sensações* que parecem ameaçar Copérnico. Admite que

tais sensações existam, louva Copérnico por não havê-las considerado e afirma tê-las afastado com o auxílio do seu *telescópio*. Contudo, não oferece razões *teóricas* acerca do por que procederia esperar que o telescópio traçasse dos céus um quadro verdadeiro.

Nem a experiência inicial com o telescópio oferece essas razões. As primeiras observações do céu feitas através de telescópio são vagas, imprecisas, contraditórias e põem-se em conflito com o que todos podem ver a olho desarmado. E a única teoria que teria levado a distinguir entre as ilusões provocadas pelo telescópio e os fenômenos reais foi refutada por testes simples.

De outra parte, há alguns fenômenos telescópicos tipicamente copernicanos. Galileu apresenta esses fenômenos como prova autônoma em prol de Copérnico, mas a situação é antes a de que uma concepção refutada — a doutrina copernicana — tem certa semelhança com fenômenos que emergem de outra concepção refutada — a idéia de que os fenômenos telescópicos retratam fielmente o céu. Galileu domina em razão de seu estilo e de suas mais aperfeiçoadas técnicas de persuasão, porque escreve em italiano e não em latim e porque recorre a pessoas hostis, por temperamento, às velhas idéias e aos padrões de aprendizagem a elas relacionados.

XII **Página 227**

Esses métodos 'irracionais' de fundamentação tornam-se necessários devido ao 'desenvolvimento desigual' (Marx, Lenine) dos diferentes ramos da ciência. A teoria copernicana e outros elementos essenciais da ciência moderna puderam sobreviver tão-somente porque, no passado, a razão foi freqüentemente posta de lado.

XIII **Página 253**

O método de Galileu estende-se a outros campos. Pode ser usado, por exemplo, para eliminar os argumentos que se levantam contra o materialismo e para dar fim ao problema *filosófico* espírito/corpo. (Os correspondentes problemas científicos permanecem, entretanto, intocados.)

XIV **Página 257**

Os resultados até agora conseguidos trazem em seu bojo a sugestão de abolir a distinção entre contexto da descoberta e contexto da justificação e de pôr de parte a distinção correlata entre termos observacionais e termos teoréticos. Nenhuma dessas distinções tem papel a desempenhar na prática científica. Tentativas de dar-lhes força trariam conseqüências desastrosas.

XV **Página 267**

Enfim, a exposição feita nos capítulos VI-XIII atesta que a versão do pluralismo de Mill, dada por Popper, não está em concordância com a prática científica e destruiria a ciência, tal como a conhecemos. Existindo a ciência, a razão não pode reinar universalmente, nem a sem-razão pode ver-se excluída. Esse

Dessa forma, a ciência se aproxima do mito, muito mais do que uma filosofia científica se inclinaria a admitir. A ciência é uma das muitas formas de pensamento desenvolvidas pelo homem e não necessariamente a melhor. Chama a atenção, é ruidosa e impudente, mas só inerentemente superior aos olhos daqueles que já se hajam decidido favoravelmente a certa ideologia ou que já a tenham aceito, sem sequer examinar suas conveniências e limitações. Como a aceitação e a rejeição de ideologias devem caber ao indivíduo, segue-se que a separação entre o Estado e a Igreja há de ser complementada por uma separação entre o Estado e a *ciência,* a mais recente, mais agressiva e mais dogmática instituição religiosa. Tal separação será, talvez, a única forma de alcançarmos a humanidade de que somos capazes, mas que jamais concretizamos.

Introdução

Ordnung ist heutzutage meistens dort, wo nichts ist.
Es ist eine Mangelerscheinung.
BRECHT

A ciência é um empreendimento essencialmente anárquico: o anarquismo teorético é mais humanitário e mais suscetível de estimular o progresso do que suas alternativas representadas por ordem e lei.

Este ensaio é escrito com a convicção de que o anarquismo, embora não constituindo, talvez, a mais atraente filosofia política, é, por certo, excelente remédio para a epistemologia e para a filosofia da ciência.

A razão não é difícil de apontar.

'A História, de modo geral, e a história das revoluções, em particular, é sempre de conteúdo mais rico, mais variada, mais multiforme, mais viva e sutil do que' o melhor historiador e o melhor metodologista poderiam imaginar[1]. A História está repleta de 'acidentes e conjunturas e curiosas justaposições de eventos'[2] e patenteia a nossos olhos a 'complexidade das mudanças humanas e o caráter imprevisível das conseqüências últimas de qualquer ato ou decisão do homem'[3]. Devemos realmente acreditar que as regras ingênuas e simplistas que os metodologistas adotam como guia são capazes de explicar esse 'labirinto de interações'[4]? Não é claro que, em se tratando de um processo dessa espécie, só pode ter participação bem sucedida um oportunista brutal que não se prenda a filosofia alguma e que adote a diretriz que a ocasião pareça indicar?

Tal é, sem dúvida, a conclusão a que têm chegado observadores inteligentes e ponderados. 'Duas importantes conclusões práticas decorrem daí [do caráter do processo histórico]', escreve Lenine[5], na continuação da passagem mencionada acima. 'Em primeiro lugar, a de que, para cumprir sua tarefa, a classe revolucionária [isto é, a classe daqueles que desejam alterar seja uma parte da sociedade, como a ciência, seja a sociedade em seu todo] deve estar em condições de dominar, sem exceção, todas as formas ou aspectos de atividade social [deve compreender e saber aplicar não apenas uma particular metodologia, mas qualquer metodologia e qualquer de suas variações imagináveis]...; e, em segundo lugar, deve estar preparada para saltar de uma à outra, da maneira a mais rápida e mais inesperada.'

'As condições externas', escreve Einstein[6], 'que os fatos da experiência colocam [diante do cientista] não lhe permitem, ao erigir seu mundo conceptual, que ele se prenda em demasia a um dado sistema epistemológico. Em conseqüência, o cientista aparecerá, aos olhos do epistemologista que se prende a um sistema, como um oportunista inescrupuloso...' Um meio complexo, onde há elementos surpreendentes e imprevistos, reclama procedimentos complexos e desafia uma análise apoiada em regras que foram estabelecidas de antemão e sem levar em conta as sempre cambiantes condições da História.

É possível, naturalmente, simplificar o meio em que o cientista atua, através da simplificação de seus principais fatores. Afinal de contas, a história da ciência não consiste apenas de fatos e de conclusões retiradas dos fatos. Contém, a par disso, idéias, interpretações de fatos, problemas criados por interpretações conflitantes, erros, e assim por diante. Análise mais profunda mostra que a ciência não conhece 'fatos nus', pois os fatos de que tomamos conhecimento já são vistos sob certo ângulo, sendo, em conseqüência, essencialmente ideativos. Se assim é, a história da ciência será tão complexa, caótica, permeada de enganos e diversificada quanto o sejam as idéias que encerra;

e essas idéias, por sua por sua vez, serão tão caóticas permeadas de enganos e diversificadas quanto as mentes dos que as inventaram. Inversamente, uma pequena lavagem cerebral muito fará no sentido de tornar a história da ciência mais insípida, mais simples, mais uniforme, mais 'objetiva' e mais facilmente accessível a tratamento por meio de regras imutáveis.

A educação científica, tal como hoje a conhecemos, tem precisamente esse objetivo. Simplifica a ciência, simplificando seus elementos: antes de tudo, define-se um campo de pesquisa; esse campo é desligado do resto da História (a Física, por exemplo, é separada da Metafísica e da Teologia) e recebe uma 'lógica' própria. Um treinamento completo, nesse tipo de 'lógica', leva ao condicionamento dos que trabalham no campo delimitado; isso torna mais uniformes as ações de tais pessoas, ao mesmo tempo em que congela grandes porções do procedimento histórico. 'Fatos' estáveis surgem e se mantêm, a despeito das vicissitudes da História. Parte essencial do treinamento, que faz com que fatos dessa espécie apareçam, consiste na tentativa de inibir intuições que possam implicar confusão de fronteiras. A religião da pessoa, por exemplo, ou sua metafísica ou seu senso de humor (seu senso de humor natural e não a jocosidade postiça e sempre desagradável que encontramos em profissões especializadas) devem manter-se inteiramente à parte de sua atividade científica. Sua imaginação vê-se restringida e até sua linguagem deixa de ser própria[7]. E isso penetra a natureza dos 'fatos' científicos, que passam a ser vistos como independentes de opinião, de crença ou de formação cultural.

É possível, assim, criar uma tradição que se mantém una, ou intacta, graças à observância de regras estritas, e que, até certo ponto, alcança êxito. Mas será desejável dar apoio a essa tradição, em detrimento de tudo mais? Devemos conceder-lhe direitos exclusivos de manipular o conhecimento, de tal modo que quaisquer resultados obtidos por outros métodos sejam, de imediato, ignorados? Essa é a indagação a que pretendo dar

resposta neste ensaio. E minha resposta será um firme e vibrante **NÃO**.

Há duas razões que fazem parecer procedente essa resposta. A primeira é a de o mundo que desejamos explorar ser uma entidade em grande parte desconhecida. Devemos, pois, conservarnos abertos para as opções, sem restringi-las de antemão. Receitas epistemológicas podem parecer esplêndidas quando comparadas a outras receitas epistemológicas ou a princípios gerais — mas quem assegurará que são o melhor meio de descobrir não uns poucos 'fatos' isolados, mas também alguns profundos segredos da natureza? A segunda razão está em que a educação científica, tal como acima descrita (e como levada a efeito em nossas escolas), não pode ser conciliada 'com uma atitude humanista. Põe-se em conflito 'com o cultivo da humanidade, único procedimento que produz ou pode produzir seres humanos bem desenvolvidos'[8]; 'como o sapato de uma dama chinesa, mutila por compressão, cada aspecto da natureza humana que, ao ganhar relevo, poderia tornar certa pessoa marcadamente diferente'[9] e colocá-la fora dos ideais de racionalidade que a moda impõe para a ciência ou para a filosofia da ciência. A tentativa de fazer crescer a liberdade, de atingir vida completa e gratificadora e a tentativa correspondente de descobrir os segredos da natureza e do homem implicam, portanto, rejeição de todos os padrões universais e de todas as tradições rígidas. (Naturalmente, implicam também a rejeição de larga parte da ciência contemporânea.)

Surpreende ver como é raro os anarquistas profissionais se dedicarem ao exame do embrutecedor efeito das 'Leis da Razão' ou da prática científica. Os anarquistas profissionais se opõem a qualquer tipo de restrição e exigem que ao indivíduo seja permitido desenvolver-se livremente, desembaraçado de leis, deveres e obrigações. E, não obstante, admitem, sem protesto, os severos padrões que cientistas e lógicos fazem pesar sobre a atividade de pesquisa e sobre cada atividade capaz de criar ou de alterar o conhecimento. Ocasionalmente, as leis do mé-

todo científico, ou o que um particular autor julga serem as leis científicas, chegam a integrar-se ao próprio anarquismo. 'O anarquismo é um conceito geral, baseado em uma explicação mecânica de todos os fenômenos', escreve Kropotkin[10]: 'Seu método de investigação é o das ciências naturais exatas..., o método de indução e dedução'. 'Não parece tão claro', escreve um moderno professor 'radical' de Colúmbia[11], 'que a pesquisa científica exija absoluta liberdade de expressão e debates. A evidência sugere, antes, que certos tipos de restrição não colocam empecilhos no caminho da ciência...'

Há, certamente, pessoas para as quais isso 'não parece tão claro'. Comecemos, portanto, com uma apresentação geral da metodologia anárquica e de uma correspondente ciência anárquica[12]. Não há por que temer que a decrescente preocupação com lei e ordem na ciência e na sociedade — que é característica desse tipo de anarquismo — venha a conduzir ao caos. O sistema nervoso humano é demasiado bem organizado para que isso venha a ocorrer[13]. Poderá, é claro, vir tempo em que se faça necessário conceder à razão uma vantagem temporária e que será avisado defender suas regras, afastando tudo o mais. Não creio, porém, que estejamos vivendo esse tempo.

NOTAS

1. 'A História como um todo e, em particular, a história das revoluções é sempre mais rica de conteúdo, mais variada, multiforme, viva e cheia de engenho do que chegam a imaginar os grupos em que há maior refinamento e as mais conscientes vanguardas das mais avançadas classes' (V. I. Lenine, 'Left-Wing Communism — An Infantile Disorder', *Selected Works,* vol. 3, Londres, 967, p. 401).

Lenine dirigia-se a partidos e vanguardas revolucionárias e não a cientistas e metodologistas; a lição, entretanto, é a mesma. Cf. nota 5.

2. Herbert Butterfield, *The Whig Interpretation of History*, Nova I-orque, 1965, p. 66.
3. *Ibid.* p. 21.
4. *Ibid.* p. 25, cf. Hegel, *Philosophie der Geschichte*, *Werke*, vol. 9, ed. Edward Gans, Berlim, 1837, p. 9: 'Mas o que a experiência e a História nos ensinam é que as nações e os governos jamais aprenderam qualquer coisa na História e jamais agiram de a-cordo com regras que dela poderiam ter derivado. Cada período apresenta características tão peculiares, atravessa condições tão específicas que decisões terão de ser tomadas, mas *somente* poderão ser tomadas no período e a partir dele'. 'Muito sagaz'; 'penetrante e muito sagaz'; 'NB', escreve Lenine em anotações marginais a esse trecho. *(Collected Works,* vol. 38, Londres, 1961, p. 307.)
5. *Ibid.* Vemos aqui, de maneira clara, como algumas alterações podem transformar uma lição de filosofia política em lição de *metodologia.* Isso não surpreende. Metodologia e política são, ambas, meios de passar de um a outro estágio histórico. A ú-nica diferença está em que as metodologias-padrão deixam de ter em conta o fato de que a História apresenta, constantemente, feições novas. Vemos, também, que uma pessoa como Lenine, que não se intimida diante de fronteiras tradicionais e cujo pensamento não se prende à ideologia de uma profissão, pode fazer advertências úteis a todos, inclusive aos filósofos da ciência.
6. Albert Einstein, *Albert Einstein: Philosopher Scientist,* ed. P. A. Schilpp, Nova Iorque, 1951, pp. 683 s.
7. Quanto à deterioração de linguagem que acompanha cada aumento de profissionalismo, cf. meu ensaio 'Experts in a Free Society', *The Critic,* novembro /dezembro 1970.

8. John Stuart Mill, 'On Liberty', *The Philosophy of John Stuart Mill*, ed. Marshall Cohen, Nova Iorque, 1961, p. 258.
9. Ibid. p. 265.
10. Peter Alexeivich Kropotkin, 'Modern Science and Anarchism', *Kropotkin's Revolutionary Pamphlets*, ed. R. W. Baldwin, Nova Iorque, 1970, pp. 150-2. 'Uma das grandes características de Ibsen é a de que, para ele, nada valia, exceto a ciência.' B. Shaw, *Back to Methuselah*, Nova Iorque, 1921, xcvii. Comentando esses fenômenos e fenômenos similares, Strindberg escreve (*Antibarbarus*): 'Uma geração que teve a coragem de libertar-se de Deus, de esmagar o Estado e a Igreja, de submeter a sociedade e a moralidade, continuava, porém, a curvar-se diante da Ciência, onde se impõe que a liberdade reine, a ordem do dia era "crer nas autoridades ou ter cortada a cabeça" '.
11. R. P. Wolff, *The Poverty of Liberalism*, Boston, 1968, p. 15. Para crítica pormenorizada de Wolff, ver nota 52 de meu ensaio 'Against Method', in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. 4, Minneapolis, 1970.
12. Ao escolher o termo 'anarquismo', simplesmente acompanhei uso geral. Contudo, o anarquismo — tal como praticado no passado e como vem sendo hoje posto em prática por crescente número de pessoas — apresenta características que não me disponho a apoiar. Pouco se preocupa com as vidas humanas e com a felicidade humana (salvo as vidas e a felicidade dos que pertencem a algum grupo especial); e encerra precisamente o tipo de seriedade e dedicação puritanas que eu detesto. (Há algumas encantadoras exceções, como a de Cohn-Bendit, mas são minorias). Por essas razões, eu prefiro recorrer, agora, à palavra Dadaísmo. Um dadaísta não feriria um inseto já para não falar em um ser humano. Um dadaísta não se deixa absolutamente impressionar por qualquer tarefa séria e percebe o instante em que as pessoas se detêm a sorrir e

assumem aquela atitude e aquelas expressões faciais indicadoras de que algo importante está para ser dito. Um dadaísta está convencido de que uma vida mais digna só será possível quando começarmos a considerar as coisas com leveza e quando afastarmos de nossa linguagem as expressões enraizadas, mas já apodrecidas, que nela se acumularam ao longo dos séculos ('busca da verdade'; 'defesa da justiça'; 'preocupação apaixonada'; etc., etc.). Um dadaísta está preparado para dar início a alegres experimentos até mesmo em situações onde o alterar e o ensaiar parecem estar fora de questão (exemplo: as funções básicas da linguagem). Espero que, tendo conhecido o panfleto, o leitor lembre-se de mim como um dadaísta irreverente e não um anarquista sério. Cf. nota 4 do capítulo II.

13. Mesmo em situações ambíguas nebulosas, logo se consegue uniformidade de ação e a ela se adere tenazmente. Ver Mazufare Sherif, *The Psychology of Social Norms*, Nova Iorque, 1964.

I

Isso é demonstrado seja pelo exame de episódios históricos, seja pela análise da relação entre idéia e ação. O único princípio que não inibe o progresso é: *tudo vale.*

A idéia de conduzir os negócios da ciência com o auxílio de um método, que encerre princípios firmes, imutáveis e incondicionalmente obrigatórios vê-se diante de considerável dificuldade, quando posta em confronto com os resultados da pesquisa histórica. Verificamos, fazendo um confronto, que não há uma só regra, embora plausível e bem fundada na epistemologia, que deixe de ser violada em algum momento. Torna-se claro que tais violações não são eventos acidentais, não são o resultado de conhecimento insuficiente ou de desatenção que poderia ter sido evitada. Percebemos, ao contrário, que as violações são necessárias para o progresso. Com efeito, um dos notáveis, traços dos recentes debates travados em torno da história e da filosofia da ciência é a compreensão de que acontecimentos e desenvolvimentos tais como a invenção do atomismo na Antigüidade, a revolução copernicana, o surgimento do moderno atomismo (teoria cinética; teoria da dispersão; estereoquímica; teoria quântica), o aparecimento gradual da teoria ondulatória da luz só ocorreram porque alguns pensadores *decidiram* não se deixar limitar por certas regras metodológicas 'óbvias' ou porque *involuntariamente as violaram*.

Essa maneira liberal de agir não é, repito, apenas um *fato* da história da ciência. g algo razoável e *absolutamente necessário* para que se desenvolva o conhecimento. De maneira mais_específica, é possível evidenciar o seguinte: dada uma regra qualquer, por 'fundamental' e 'necessária' que se afigure para a ciência, sempre haverá circunstâncias em que se torna conveniente não apenas ignorá-la como adotar a regra oposta. Exemplificando: há circunstâncias em que é aconselhável introduzir. elaborar e defender hipóteses *ad hoc,* ou hipóteses que se colocam em contradição com resultados experimentais bem estabelecidos e aceitos, ou hipóteses de conteúdo mais reduzido que o da existente e empiricamente adequada alternativa, ou hipóteses autocontraditórias, e assim por diante[1].

Há circunstâncias — que ocorrem com apreciável freqüência — em que a *argumentação* (ou o debate) perde sua característica antecipadora para tornar-se obstáculo ao progresso. Ninguém sustentará que ensinar *crianças* é puramente uma questão de debate (embora a argumentação possa fazer parte do ensino e dele devesse fazer parte em maior extensão do que a habitual) e quase todos hoje admitem que um aparente resultado da razão — o domínio de uma linguagem, a existência de um mundo perceptível ricamente articulado, a capacidade lógica — é devido, em parte, à doutrinação, e, em parte, a um processo de desenvolvimento que atua com a força de uma lei natural. E quando os argumentos parecem produzir efeito, isto se deve mais à repetição física do que ao seu *conteúdo semântico.*

Tendo admitido isso, também devemos conceder que existe a possibilidade de desenvolvimento não argumentativo, assim no adulto como nas (partes teoréticas das) *instituições*, tais como a ciência, a religião, a prostituição e assim por diante. Não cabe, ao certo, dar como assentado que o possível para uma criança — adquirir, ao menos estímulo, novos modos e comportamento, adotá-las sem esforço visível — está para além do alcance de pessoas mais velhas. Antes, caberia esperar que alterações catastróficas do ambiente e físico, guerras, desmorona-

mento de sistemas gerais de moralidade, revoluções políticas transformem o padrões de reação do adulto, inclusive no que se refere a importantes padrões de argumentação. Essa transformação será, talvez, um processo inteiramente natural e a única função de um argumento racional poderá corresponder ao fato de que ele faz crescer a tensão mental que precede *e causa* o surto comportamental.

Ora, se há eventos, não necessariamente argumentos, que são causa de adotarmos padrões novos, inclusive novas e mais complexas formas de argumentação, não caberá aos defensores do *status quo* oferecer, não apenas contra-argumentos, mas também causas contrárias? ('Virtude sem terror é ineficaz', diz Robespierre.) E quando velhas formas de argumentação se revelam causa demasiado fraca, não deverão esses defensores desistir ou recorrer a meios mais fortes e mais irracionais? (É muito difícil e talvez inteiramente impossível combater, através de argumentação, os efeitos da lavagem cerebral.) Até o mais rigoroso dos racionalistas ver-se-á forçado a deixar de arrazoar, para recorrer à *propaganda* e à *coerção,* não porque hajam deixado de ser válidas algumas de suas razões, mas porque desapareceram as *condições psicológicas* que se tornavam eficazes e as faziam suscetíveis de influenciar terceiros. E qual a utilidade de um argumento que não consegue influenciar as pessoas?

É certo que o problema jamais se apresenta exatamente sob este aspecto. O ensino e a defesa dos padrões jamais consistem apenas em colocá-los diante do espírito do estudioso, buscando torná-los tão *claros* quanto possível. Admite-se que os padrões encerrem também a máxima eficácia causal. Isso torna extremamente difícil distinguir entre força *lógica* e *efeito material* de um argumento. Assim como um animal bem adestrado obedecerá ao dono, por maior que seja a perplexidade em que se encontre e por maior que seja a necessidade de adotar novos padrões de comportamento; assim também o racionalista convicto se curvará à imagem mental de seu mestre, manter-se-á fiel aos padrões de argumentação que lhe foram transmitidos e aceitará

esses padrões por maior que seja a perplexidade em que se encontre mostrando-se incapaz e compreender que a 'voz da razão' a que dá ouvidos é apenas o efeito causal tardio do treinamento que recebeu. Não está em condições e descobrir que o apelo à razão, diante do qual tão prontamente sucumbe, nada mais é que *manobra política.*

A partir da análise da *relação entre idéia e ação* também, é possível perceber que os interesses, as forças, a propaganda e as técnicas de lavagem cerebral desempenham, no que tange ao desenvolver-se de nosso conhecimento e ao desenvolver-se da ciência, papel muito mais importante do que geralmente se admite. Freqüentemente se dá por aceito que a clara e completa compreensão de novas idéias precede (e deve preceder) sua formulação e sua expressão formal. (A investigação tem início com um problema, diz Popper.) *Primeiro* temos uma idéia; ou um problema; *depois* agimos, isto é, falamos, construímos ou destruímos. Em verdade, entretanto, esse não é o modo como se desenvolvem as crianças. Usam palavras, combinam essas palavras, com elas brincam até que apreendem um significado que se havia mantido para além de seu alcance. E a atividade lúdica inicial é requisito básico do ato final de compreensão. Não há razão para supor que esse mecanismo deixe de agir na pessoa adulta. Cabe esperar, por exemplo, que a idéia de liberdade só se faça clara por meio das mesmas ações que supostamente criaram a liberdade. Criação de uma coisa e geração associada à compreensão de uma idéia correta dessa coisa são, muitas vezes, partes de um único e indivisível processo, partes que não podem separar-se, sob pena de interromper o processo. Este não é orientado por um programa bem definido e, aliás, não é suscetível de ver-se orientado por um programa dessa espécie, pois encerra as condições de realização de todos os programas possíveis. É, antes, orientado por um vago anelo por uma 'paixão' (Kierkegaard). A paixão faz surgir o comportamento específico e este, por sua vez, cria as circunstâncias e idéias ne-

cessárias para análise e explicação do processo para torná-lo 'racional'.

O desenvolvimento da doutrina copernicana, desde o tempo de Galileu até o século XX, é perfeito exemplo da situação que desejo apresentar. Partimos de uma firme convicção, contrária à razão e à experiência da época. A convicção se dissemina e encontra apoio em outras convicções que são igualmente ou mais desarrazoadas (lei da inércia: telescópio). A pesquisa toma novas direções, constroem-se novos tipos de instrumentos, a 'evidência' passa a ser relacionada com as teorias segundo novas linhas, até que surja uma ideologia suficientemente rica para oferecer argumentos específicos em defesa de cada uma de suas partes e suficientemente plástica para encontrar esses argumentos sempre que se façam necessários. Hoje, podemos dizer que Galileu trilhava o caminho certo, pois sua persistente busca de algo que, a certa altura, se afigurou uma ridícula cosmologia, veio a criar os elementos necessários para defendê-la contra aqueles que *só* aceitam um ponto de vista quando ele é apresentado de determinado modo e que só confiam nele quando encerra certas frases mágicas, denominadas 'relatos de observação'. E isto não é exceção — é o caso comum: as teorias só se tornam claras e — 'razoáveis' depois de terem sido usadas, por longo tempo, várias, partes incoerentes que as compõem Essa operação desarrazoada, insensata, sem método é, assim, condição inevitável de clareza e de êxito empírico.

Ora, quando procuramos descrever e compreender de maneira geral processos dessa espécie, somos obrigados, naturalmente, a recorrer às formas de expressão existentes, que não tomam em conta aqueles processos e precisam, pois, ser deturpadas, mal-empregadas, afeiçoadas a novos moldes, para se adequarem a situações imprevistas (sem um constante mau uso da linguagem não pode haver descoberta ou progresso). Além disso, como as categorias tradicionais são a bíblia do pensamento comum (inclusive do pensamento comum científico) e da prática de todos os dias, [essa tentativa de compreender] apresenta,

em verdade, regras e formas de pensamento falso e ação errônea — falso e errônea, entenda-se, do ponto de vista do senso comum (científico)[2] Dessa maneira, o *pensamento dialético* surge como uma forma de pensamento que 'reduz ao nada as pormenorizadas determinações de compreensão[3], inclusive a lógica formal.

(De passagem, importa assinalar que o freqüente uso de palavras como 'progresso', 'avanço', 'aperfeiçoamento', etc. não significa afirme eu estar de posse de um conhecimento especial acerca do que seja bom e do que seja mau nas ciências, nem significa pretenda eu impor esse conhecimento aos leitores. *Cada qual lerá as palavras a seu modo* e de acordo com a tradição a que esteja filiado. Assim, para um empirista, 'progresso' significará transição para uma teoria capaz de permitir que a maioria de seus pressupostos básicos seja objeto de testes empíricos diretos. Alguns acreditam que a essa espécie pertence a teoria quântica. Aos olhos de outros, 'progresso' poderá significar unificação e harmonia, talvez até mesmo às expensas da adequação empírica. Dessa maneira encarava Einstein a teoria geral da relatividade. *E minha tese é a de que o anarquismo favorece a concretização do progresso em qualquer dos sentidos que a ele se decida emprestar*. Mesmo uma ciência que se paute pelo bem ordenado só alcançará resultados se admitir, ocasionalmente, procedimentos anárquicos.)

É claro, portanto, que a idéia de um método estático ou de uma teoria estática de racionalidade funda-se em uma concepção demasiado ingênua do homem e de sua circunstância social. Os que tomam do rico material da história, sem a preocupação de empobrecê-lo para agradar a seus baixos instintos, a seu anseio de segurança intelectual (que se manifesta como desejo de clareza, precisão, 'objetividade', 'verdade'), esses vêem claro que só há um princípio que pode ser defendido em *todas* as circunstâncias e em *todos* os estágios do desenvolvimento humano. É o princípio: *tudo vale.*

É preciso, agora, passar a examinar e a explicar esse princípio abstrato, analisando-o em ternos pormenorizados e concretos.

NOTAS

1. Um dos poucos pensadores a compreender esse traço do evolver do conhecimento foi Niels Bohr: '... ele nunca tentará esboçar um quadro completo, mas acompanhará pacientemente todas as fases de desenvolvimento de um problema, a partir de algum paradoxo manifesto, para gradualmente chegar a sua elucidação. Em verdade, jamais encarará os resultados obtidos como outra coisa que não pontos de partida de outros estudos. Especulando acerca das perspectivas de uma linha de investigação, afastará as habituais considerações de simplicidade, elegância e mesmo de coerência, observando que tais qualidades somente podem ser adequadamente *após* (grifo meu) o evento...' L. Rosenfeld, *in Niels Bohr. His Life and Work as seen by his Friends and Colleagues,* ed. S. Rosental, Nova Iorque, 1967, p. 117. Ora a ciência jamais é um processo completo; está, portanto, sempre 'antes' do evento.Conseqüentemente, a simplicidade, a elegância ou a coerência *jamais* constituem condições necessárias da prática (científica).
2. Herbert Marcuse, *Reason and Revolution,* Londres, 1941, p. 130.
3. Hegel, *Wissenschaft der Logik,* vol. I, Meiner, Hamburgo, 1965, p. 6.

II

Cabe, por exemplo, recorrer a hipóteses que contradizem teorias confirmadas e/ou resultados experimentais bem estabelecidos. É possível fazer avançar a ciência, procedendo contra-indutivamente.

Examinar o princípio em pormenor concreto significa traçar as conseqüências das contra-regras que se opõem a algumas regras comuns do empreendimento científico. Para ter idéia dessa forma de operação, consideremos a regra segundo a qual é a ' experiência' ou são os ' fatos' ou são os ' resultados experimentais' que medem o êxito de nossas teorias, a regra segundo a qual uma concordância entre a teoria e os ' dados' favorece a teoria (ou não modifica a situação), ao passo que uma discordância ameaça a teoria e nos força, por vezes, a eliminá-la. Essa regra é elemento importante de todas as teorias da confirmação e da corroboração. É a essência do empirismo. A ' contra-regra' a ela oposta aconselha-nos a introduzir e elaborar hipóteses que não se ajustam a teorias firmadas ou a fatos bem estabelecidos. Aconselha-nos a proceder *contra-indutivamente.*

O procedimento contra-indutivo dá surgimento às seguintes indagações: É a contra-indução mais razoável do que a indução? Há circunstâncias que lhe favoreçam o uso? Quais os argumentos em seu favor? Quais os argumentos a ela contrários? Será, talvez, cabível preferir sempre a indução e não a contraindução? E assim por diante.

Essas indagações serão respondidas em duas fases. De início, examinarei a contra-regra que nos impele a desenvolver hipóteses que não se ajustam a *teorias* aceitas e confirmadas. E examinarei posteriormente a contra-regra que nos leva a desenvolver hipóteses que não se ajustam a fatos bem estabelecidos. Os resultados resumem-se nos termos abaixo indicados.

No primeiro caso, ocorre que a evidência capaz de refutar uma teoria é, freqüentes vezes, tão-somente desvelada com o auxílio de uma alternativa incompatível: o conselho (que remonta a Newton e é, ainda, hoje, amplamente acolhido) segundo o qual só cabe recorrer a alternativas quando as refutações já hajam desacreditado a teoria ortodoxa é um conselho que põe o carro adiante dos bois. Além disso, algumas das mais importantes propriedades formais de uma teoria manifestam-se por contraste e não por força de análise. O cientista que deseja ampliar ao máximo o conteúdo empírico das concepções que sustenta e que deseja entender aquelas concepções tão claramente quanto possível deve, portanto, introduzir concepções novas. Em outras palavras, o cientista deve adotar *metodologia pluralista.* Compete-lhe comparar idéias antes com outras idéias do que com a ' experiência' e ele tentará antes aperfeiçoar que afastar as concepções que forem vencidas no confronto. Procedendo dessa maneira, manterá as teorias acerca do homem e do cosmos que se encontram no Gênese ou no Pimandro e as elaborará e utilizará a fim de avaliar o êxito da evolução e de outras concepções ' modernas' [1]. Concluirá, talvez, que a teoria da evolução não é tão bem fundada quanto geralmente se admite e que deve ser complementada ou inteiramente substituída por uma aperfeiçoada versão do Gênese. O conhecimento, concebido segundo essas linhas, não é uma série de teorias coerentes, a convergir para uma doutrina ideal; não é um gradual aproximar-se da verdade. É, antes, um oceano de alternativas mutuamente *incompatíveis (e, talvez, até mesmo incomensuráveis),* onde cada teoria singular, cada conto de fadas, cada mito que seja parte do todo força as demais partes a manterem articulação

maior, fazendo com que todas concorram, através desse processo de competição, para o desenvolvimento de nossa consciência. Nada é jamais definitivo, nenhuma forma de ver pode ser omitida de uma explicação abrangente. Plutarco ou Diógenes Laércio e não Dirac ou von Neumann são os modelos para a apresentação dessa espécie de conhecimento, onde a *história* de uma ciência se faz porção inseparável da própria ciência — essencial para seu posterior *desenvolvimento,* assim como para emprestar *conteúdo* às teorias que encerra em qualquer momento dado. Especialistas e leigos, profissionais e diletantes, mentirosos e amantes da verdade — todos estão convidados a participar da atividade e a trazer contribuição para o enriquecimento de nossa cultura. A tarefa do cientista não é mais a de 'buscar a verdade' ou a de 'louvar ao Deus' ou a de 'sistematizar observações' ou a de 'aperfeiçoar as previsões'. Esses são apenas efeitos colaterais de uma atividade para a qual sua atenção se dirige diretamente e que é 'tornar forte o argumento fraco', tal como disse o sofista, *para, desse modo, garantir o movimento do todo.*

A segunda contra-regra que favorece as hipóteses desajustadas das *observações, dos fatos* e dos *resultados experimentais* não necessita de especial defesa, pois não há uma única teoria digna de interesse que esteja em harmonia com todos os fatos conhecidos que se situam em seu domínio. Não há, pois, que indagar se as teorias contra-indutivas devem ser *admitidas* em ciência; a questão é, antes, a de saber se as *atuais* discrepâncias entre a teoria e os fatos devem ser aprofundadas ou reduzidas, de saber o que se há de com elas fazer.

Para responder a essa indagação, basta lembrar que os relatos de observação, os resultados experimentais, os enunciados 'factuais' ou *encerram* pressupostos teoréticos ou os afirmam, por força da maneira como são usados. (Para aprofundar esse ponto, ver o exame das interpretações naturais, nos capítulos VI e seguintes.) Assim, é costume dizer 'a mesa é marrom' , quando a contemplamos em circunstâncias normais, com nossos sentidos em equilíbrio, e dizer 'a mesa parece ser marrom' quando as

condições de luz deixam a desejar ou quando nos sentimos inseguros quanto a nosso poder de observação — e isso expressa a convicção de que há circunstâncias comuns em que nossos sentidos se mostram aptos a ver o mundo 'como ele realmente é' e de que há circunstâncias, igualmente comuns, em que nossos sentidos se enganam. Expressa a convicção de que algumas de nossas impressões sensoriais são corretas e outras não são. E damos também como certo que o meio material que se interpõe entre nós e o objeto não exerce influência deturpadora e que a entidade física de que o contato depende — a luz — veicula um quadro verdadeiro. Trata-se, em todos os casos, de pressupostos abstratos e altamente discutíveis que dão forma à nossa concepção do mundo, sem se tornarem acessíveis a uma crítica direta. Em geral, nem sequer nos damos conta desses pressupostos e só lhes reconhecemos os efeitos quando nos defrontamos com uma cosmologia inteiramente diversa: os preconceitos são descobertos graças a contraste e não graças a análise. O material de que o *cientista* dispõe, inclusive suas mais elaboradas teorias e suas técnicas mais refinadas, estrutura-se de modo exatamente idêntico. Encerra, também, princípios que não são conhecidos e que, se conhecidos, seriam de verificação extremamente difícil. (Em conseqüência, uma teoria poderá conflitar com a evidência não porque deixe de ser correta, mas porque a evidência está adulterada.)

Ora — como nos seria possível examinar algo de que nos estamos valendo o tempo todo? Como analisar — para lhes apontar os pressupostos — os termos em que habitualmente expressamos nossas observações mais simples e diretas? Como — agindo como agimos — descobrir a espécie de mundo que pressupomos?

A resposta é clara: não podemos descobrir o mundo a partir de *dentro*. Há necessidade de um padrão *externo* de crítica: precisamos de um conjunto de pressupostos alternativos ou — uma vez que esses pressupostos serão muito gerais, fazendo surgir, por assim dizer, todo um mundo alternativo — *necessita-*

mos de um mundo imaginário para descobrir os traços do mundo real que supomos habitar (e que, talvez, em realidade não passe de outro mundo imaginário). A primeira fase da crítica que dirigiremos contra os conceitos e processos comuns, o primeiro passo na crítica aos ' fatos' há de consistir, portanto, em uma tentativa de romper o círculo vicioso. Temos de inventar um sistema conceptual novo que ponha em causa os resultados de observação mais cuidadosamente obtidos ou com eles entre em conflito, que frustre os mais plausíveis teóricos e que introduza percepções que não integrem o existente mundo perceptível[2]. Esse passo é também de caráter contra-indutivo. A contra-indução, portanto, é sempre razoável e abre sempre uma possibilidade de êxito.

Nos sete capítulos seguintes essa conclusão será desenvolvida em pormenor e ilustrada com exemplos retirados da História. Com o que disse, terei, talvez, dado a impressão de que prego uma nova metodologia em que a indução é substituída pela contra-indução e onde aparecem teorias várias, concepções metafísicas e contos de fadas, em vez de aparecer o costumeiro binômio teoria/observação[3]. Essa impressão seria, indubitavelmente, errônea. Meu objetivo não é o de substituir um conjunto de regras por outro conjunto do mesmo tipo: meu objetivo é, antes, o de convencer o leitor de que todas as metodologias, inclusive as mais óbvias, têm limitações. A melhor maneira de concretizar tal propósito é apontar esses limites e a irracionalidade de algumas regras que alguém possa inclinar-se a considerar fundamentais. No caso da indução (inclusive a indução por falseamento), isso equivale a evidenciar até que ponto o processo contra-indutivo encontra apoio em argumentações. Tenha-se sempre em mente que as demonstrações e a retórica usada não expressam 'profundas convicções' minhas. Apenas mostram como é fácil, através de recurso ao racional, iludir as pessoas e conduzi-las a nosso bel-prazer. Um anarquista é

como um agente secreto que participa do jogo da Razão para solapar a autoridade da Razão (Verdade, Honestidade, Justiça e assim por diante)[4].

NOTAS

1. Para esclarecer o papel de Pimandro na Revolução Copernicana, cf. nota 12 do capítulo VIII.
2. 'Entre em conflito' ou 'ponha em causa' têm o propósito de ser mais gerais do que 'contradiz'. Afirmo que um conjunto de idéias ou ações 'conflita' com um sistema conceptual se é incompatível com ele ou se faz o sistema parecer absurdo. Para minúcias, cf. capítulo XVII, adiante.
3. Dessa maneira, o Professor Ernan McMullin interpretou alguns de meus primeiros artigos. Ver 'A Taxonomy of the Relations between History and Philosophy of Science', *Minnesota Studies* 5, Minneapolis, 1971.
4. 'Dada', diz Hans Richter *(in Dada: Art and Anti-Art)* 'não se limitava a não ter programa; era contra todos os programas' . Isso não exclui a habilidosa defesa dos programas, para mostrar o caráter quimérico de todas as defesas, ainda que 'racionais' . Cf., também, capítulo XVI, texto correspondente às notas 21, 22, 23. (De idêntica maneira, um ator ou teatrólogo poderia apresentar todas as manifestações externas de 'profundo amor' para desmascarar a impostura do 'amor profundo'. Exemplo: Pirandello.) Espero que essas observações afastem o temor que a senhorita Koertge manifesta de que eu apenas pretendia iniciar um novo movimento, onde os lemas 'proliferem' ou 'tudo vale' substituam os lemas do falseamento, do indutivismo ou da programação de pesquisas.

III

A condição de coerência, por força da qual se exige que as hipóteses novas se ajustem a *teorias* aceitas, é desarrazoada, pois preserva a teoria mais antiga e não a melhor. Hipóteses que contradizem teorias bem assentadas proporcionam-nos evidência impossível de obter por outra forma. A proliferação de teorias é benéfica para a ciência, ao passo que a uniformidade lhe debilita o poder crítico. A uniformidade, além disso, ameaça o livre desenvolvimento do indivíduo.

No presente capítulo, oferecerei argumentos pormenorizados, em prol da ‘contra-regra’ que nos impele a introduzir hipóteses *incompatíveis* com *teorias* bem assentadas. Os argumentos serão indiretos. Levantar-se-ão mediante crítica da exigência de que as hipóteses novas devam *ajustar-se* àquelas teorias. A essa exigência denominarei *condição de coerência*[1].

Prima facie, a condição de coerência pode ser apresentada em poucas palavras. É sabido (e foi minuciosamente demonstrado por Duhem) que a teoria de Newton é incongruente com a lei da queda dos corpos, de Galileu, e com as leis de Kepler; que a termodinâmica estatística é inconsistente com a segunda lei da teoria fenomenológica; que a ótica ondulatória é incompatível com a ótica geométrica; e assim por diante[2]. Note-se que estamos falando de incoerência *lógica,* podendo ocorrer que as diferenças de previsão se mostrem muito pequenas para que um experimento as possa apontar. Note-se também que estamos asseverando não a *incoerência* de, digamos, a *teoria* de Newton e a lei de Galileu, mas, antes, a incoerência de *algumas conseqüências* da teoria de Newton, no domínio de validez da lei de Galileu com a lei de Galileu. Neste último caso, a

situação é particularmente clara. A lei de Galileu afirma que a aceleração dos corpos em queda livre é uma constante, enquanto a aplicação da lei de Newton à superfície da Terra indica uma aceleração que não é constante, mas que *decresce* (embora imperceptivelmente) quando aumenta a distância em relação ao centro da Terra.

Mais abstratamente: consideremos uma teoria T' que descreve adequadamente a situação que se apresenta no domínio D'. T' está em concordância com um número *finito* de observações (de classe, digamos, F) e em concordância com essas observações dentro da margem de erro M. Qualquer alternativa que se ponha em contradição com T', fora de F e dentro dos limites M, encontrará apoio naquelas mesmas observações e será, portanto, aceitável, se T' se mostrou aceitável. (Admitirei que F são as únicas observações feitas.) A condição de coerência é muito menos tolerante. Elimina uma teoria ou uma hipótese não porque esteja em desacordo com os fatos; elimina-a quando ela se põe em desacordo com outra teoria, com uma teoria, acentuemos, de cujas instâncias confirmadoras partilha. E dessa maneira transforma em medida de validade uma parte da teoria existente que ainda não foi submetida a teste. A única diferença entre essa medida e uma teoria mais recente é apenas o tempo de existência e o contato maior que temos com a teoria usada como ponto de referência. Se a teoria mais recente fosse a mais antiga, a condição de coerência operaria em seu favor. 'A *primeira* teoria adequada tem o direito de prioridade sobre teorias posteriores igualmente adequadas'[3]. Sob esse aspecto, o efeito da condição de coerência é similar ao efeito dos mais tradicionais métodos de dedução transcendental, de análise de essências, de análise fenomenológica, de análise lingüística. Contribui para a preservação do que é antigo e familiar, não porque seja portador de qualquer inerente vantagem — não porque esteja melhor fundamentado na observação do que a alternativa de sugestão recente ou porque seja mais elegante — mas apenas por ser mais antigo e familiar. Essa não

é a única situação em que, a mais aprofundado exame, surge surpreendente semelhança entre o empirismo de nossos dias e algumas escolas filosóficas por ele atacadas.

Ora, parece-me que essas breves considerações — embora levem a uma interessante crítica *tática* da condição de coerência e aos primeiros fragmentários elementos de apoio à contra-indução — não chegam, ainda, ao cerne da questão. Mostram que uma alternativa para o ponto de vista aceito, alternativa que apresente os mesmos casos corroboradores, não pode ser *eliminada* através de arrazoado factual. Não demonstram que a alternativa seja *aceitável*; e menos ainda mostram que *deva ser utilizada*. É lamentável, diria um defensor da condição de coerência, que o ponto de vista aceito não tenha completo fundamento empírico. Acrescentar teorias novas de *caráter igualmente insatisfatório* não melhorará a situação; nem há muito sentido no tentar substituir as teorias aceitas por algumas de suas possíveis alternativas. A substituição não se operará com facilidade. Talvez imponha domínio de um formalismo novo e talvez exija que problemas familiares sejam acomodados a pautas novas. Manuais terão de ser reescritos, precisarão sofrer revisões os currículos universitários e os resultados experimentais serão reinterpretados. E qual o resultado de tal esforço? Outra teoria que, do ponto de vista empírico, não oferece qualquer vantagem em relação à que substituiu. O único aprimoramento real, continuaria o defensor da condição de coerência, é o que deriva do *acréscimo de fatos novos*. Esses fatos novos ou corroborarão as teorias em vigor ou nos forçarão a modificá-las, indicando, com precisão, os pontos em que apresentam deficiências. Em ambos os casos, darão lugar a progresso real e não a alterações arbitrárias. O procedimento conveniente há de ser, portanto, o de confrontar a concepção aceita com tantos fatos relevantes quanto possível. A exclusão de alternativas torna-se, pois, simples questão de oportunidade: inventá-las não traz qualquer ajuda e chega a ser prejudicial ao progresso, pois absorve tempo e atenção que

poderiam ser devotados a propósitos melhores. A condição de coerência afasta essas discussões estéreis e força o cientista a concentrar-se em fatos que, ao final, são os únicos reconhecidos juízes de uma teoria. É assim que o cientista militante justifica o apego a uma única teoria, com exclusão das alternativas empiricamente cabíveis[4].

Vale a pena voltar a realçar o núcleo razoável desse argumento. As teorias não devem ser modificadas, a menos que haja razões prementes para a modificação. A única razão premente para alterar uma teoria é a discordância com fatos. O exame de fatos incompatíveis com a teoria conduz, portanto, a progresso. Exame de hipóteses incompatíveis não leva ao mesmo resultado. Conseqüentemente, convém agir de forma a fazer crescer o número de fatos relevantes. Não convém agir de maneira a fazer crescer o número de alternativas factualmente adequadas, mas incompatíveis. Talvez se desejasse acrescentar que o aperfeiçoamento formal, traduzido em maior elegância, simplicidade, generalidade e coerência, não deve ser excluído. Mas, uma vez ocorridos esses aperfeiçoamentos, parece que somente resta ao cientista a coleta de fatos — que ele utilizará para fins de teste.

E assim é — contanto que os fatos *existam e a eles se possa chegar, independentemente de se ter ou não em conta alternativas da teoria a ser submetida a teste.* A esse pressuposto, do qual depende, de maneira decisiva, a validez do argumento precedente, denominarei pressuposto da autonomia relativa dos fatos, ou *princípio da autonomia.* Não assevera esse princípio que a descoberta e a descrição de fatos sejam independentes de *todo* teorizar. *Assevera,* porém, que é possível chegar aos fatos integrados ao conteúdo empírico de uma teoria, sejam ou não consideradas as alternativas *dessa* teoria. Não me consta que esse importantíssimo pressuposto haja sido formulado, explicitamente, como um postulado do método empírico. Todavia, ele está claramente presente em todas as investigações relativas a questões de confirmação e testes. Todas as investigações dessa

ordem utilizam modelo em que uma *única* teoria é confrontada com uma classe de fatos (ou enunciados de observação) que se presumem, de alguma forma, 'dados'. Penso que esse retrato simplifica em demasia a situação real. Os fatos e as teorias estão muito mais intimamente ligados do que o admite o princípio da autonomia. Não apenas ocorre que a descrição de cada fato singular depende de *alguma* teoria (que, naturalmente, pode diferir da teoria a ser submetida a teste), como também ocorre existirem fatos que são desvelados apenas com o auxílio de alternativas da teoria a ser submetida a teste e que se tornam inacessíveis tão logo essas alternativas se vêem excluídas. E isso leva a sugerir que a unidade metodol6gica a que devemos referir-nos, ao discutir questões relativas a testes e a conteúdo empírico, se constitui de *todo um conjunto de teorias, parcialmente superpostas, factualmente adequadas, mas mutuamente inconsistentes.* No presente capítulo, só apresentaremos um breve esboço desse modelo de teste. Antes de fazê-lo, entretanto, desejo examinar um exemplo que mostra claramente a função das alternativas na descoberta de fatos críticos.

Sabe-se, hoje, que a partícula browniana é máquina de movimento perpétuo de segunda espécie e que sua existência refuta a segunda lei fenomenológica. O movimento browniano coloca-se, pois, no domínio dos fatos relevantes para a lei. Ora, poderia essa relação entre o movimento browniano e a lei ter sido descoberta de maneira *direta,* isto é, poderia ter sido descoberta por meio de exame das conseqüências observacionais da teoria fenomenológica que não fizesse uso de uma teoria alternativa do calor? Essa indagação abre-se, de imediato, em duas: (1) poderia a *relevância* da partícula browniana ter sido descoberta dessa maneira? (2) poderia ter sido demonstrado que ela realmente refuta a segunda lei?

A resposta à primeira pergunta é: não o sabemos. É impossível dizer o que teria ocorrido se a teoria cinética não fosse introduzida no debate. Suponho, entretanto, que, em tal caso, a partícula browniana teria sido encarada como algo extra-

vagante — muito à semelhança de como foram considerados extravagantes os surpreendentes efeitos relatados pelo falecido professor Ehrenhaft[5] — e não lhe teria sido atribuída a posição decisiva que lhe está reservada na doutrina contemporânea. A resposta à segunda pergunta é simplesmente: *Não.* Consideremos o que se tornaria necessário fazer, em face da descoberta de inconsistência entre o fenômeno do movimento browniano e a segunda lei. Impor-se-ia: (a) medida do *movimento* exato da partícula para determinar a alteração de sua energia cinética *plus* a energia despendida para vencer a resistência do fluido; e (b) medida precisa de temperatura e de transferência de calor no meio circundante, para assegurar que toda perda ocorrida se vê, de fato, compensada pelo acréscimo de energia da partícula em movimento e pelo trabalho executado contra o fluido. Essas medições colocam-se fora das possibilidades experimentais[6]: nem a transferência de calor nem a trajetória da partícula pode ser medida com a desejada precisão. Conseqüentemente, é impossível uma refutação ' direta' da segunda lei, refutação que tão-somente levaria em conta a teoria fenomenológica e os fatos concernentes ao movimento browniano. É impossível a refutação em virtude da estrutura do mundo em que vivemos e das leis válidas nesse mundo. Aliás, como se sabe, a real refutação surgiu por caminho muito diverso. Surgiu via teoria cinética e a partir do uso que dela fez Einstein para calcular as propriedades estatísticas do movimento browniano. Ao longo desse procedimento, a teoria fenomenológica (T') viu-se incorporada ao contexto mais amplo da física estatística (T) de modo a violar-se a condição de coerência; depois disso, preparou-se um experimento crucial (investigações de Svedberg e Perrin)[7].

Parece-me que esse é exemplo típico da relação que se estabeleceu entre as teorias ou os pontos de vista muito gerais e os 'fatos'. A relevância e o caráter refutador dos fatos decisivos só podem ser verificados com o auxílio de outras teorias que, embora factualmente adequadas[8], não estão em concordância com a concepção a ser submetida a teste. Assim sendo,

a invenção e articulação de alternativas talvez tenham de preceder a apresentação dos fatos refutadores. O empirismo, pelo menos em algumas de suas mais sofisticadas versões, exige que o conteúdo empírico de todo conhecimento por nós conseguido seja aumentado o quanto possível. *Conseqüentemente, a invenção de alternativas para a concepção que está em debate constitui parte essencial do método empírico.* Inversamente, a circunstância de a condição de coerência eliminar alternativas mostra, agora, que ela está em discordância não só com a prática científica, mas também com o empirismo. Afastando testes valiosos, reduz o conteúdo empírico das teorias autorizadas a permanecer (e estas, como acima referi, serão, geralmente, as teorias que primeiro se viram formuladas); e, em especial, reduz o número de fatos que evidenciariam as limitações daquelas teorias. Este último resultado de determinada aplicação da condição de coerência é de interesse muito restrito. Pode muito bem ocorrer que a refutação das incertezas, em mecânica quântica, pressuponha exatamente uma incorporação da atual teoria em um contexto mais amplo que não esteja em concordância com a idéia de complementaridade e. que, portanto, sugira experimentos novos e decisivos. E pode também ocorrer, se bem sucedida, que, a insistência, por parte da maioria dos físicos de hoje, em defender as condições de coerência, impeça, para sempre, as incertezas de se verem refutadas. Dessa maneira, a condição, ao final, dará margem a uma situação em que certo ponto de vista se petrifique em dogma, sendo posto, em nome da experiência, em posição inteiramente inacessível a qualquer crítica.

Vale a pena examinar, com maior minúcia, essa defesa, aparentemente 'empírica', de um ponto de vista dogmático. Admitamos que os físicos hajam acolhido, consciente ou inconscientemente, a idéia da singularidade da complementaridade e que se recusem a examinar alternativas. De início, é possível que esse procedimento se mostre inofensivo. Afinal de contas, um homem e mesmo uma escola influente só podem fazer umas

tantas coisas de cada vez e é melhor que explorem uma teoria considerada interessante do que uma teoria julgada sem atrativos. Admitamos, ainda, que a exploração da teoria escolhida tenha levado a êxitos e que a teoria haja esclarecido, de maneira satisfatória, circunstâncias que, há longo tempo, se mostravam ininteligíveis. Isso empresta apoio empírico a uma idéia que inicialmente só parecia possuir uma vantagem: era interessante e provocadora. A adesão à teoria ver-se-á reforçada e a atitude frente a alternativas será de menor tolerância. Ora, se é verdade — tal como se sustentou no capítulo anterior — que muitos fatos só se manifestam à luz de teorias alternativas, recusar-se a examinar essas alternativas resultará em afastar, ao mesmo tempo, fatos potencialmente refutadores. Mais particularmente: resultará em afastar fatos cuja descoberta patentearia a completa e irreparável inadequação da teoria[9]. Tornados inacessíveis esses fatos, a teoria estará aparentemente livre de imperfeição e se afigurará que "toda evidência aponta, com determinação categórica, no... sentido... de que todos os processos que envolvem... interações desconhecidas se conformam à lei quântica fundamental"[10]. Isso reforçará ainda mais a crença no caráter único da teoria aceita e na futilidade de explicação que procure caminho diverso. Firmemente convencido de que há uma única microfísica adequada, o físico tentará valer-se dos termos dessa teoria para explicar fatos a ela antagônicos e não dará grande atenção à circunstância de essas explicações se mostrarem, ocasionalmente, um tanto impróprias. Logo a seguir, os desenvolvimentos havidos passam a ser de conhecimento geral. Livros científicos de cunho popular (e isso inclui muitos livros a propósito de filosofia da ciência) divulgam amplamente os postulados básicos da teoria; ocorrem aplicações em campos remotos, auxílio financeiro é dado ao ortodoxo e negado aos rebeldes. Mais do que nunca, a teoria parece possuir largo fundamento empírico. A possibilidade de considerar alternativas torna-se reduzidíssima. Parece assegurado o êxito final dos

pressupostos básicos da teoria quântica e da idéia de complementaridade.

Com base em nossas considerações, também se torna evidente que o êxito aparente *não pode ser visto como sinal de verdade e de correspondência com o natureza*. Muito ao contrário, surge a suspeita de que a ausência de dificuldades maiores se deva a uma redução do conteúdo empírico, provocada pela simples eliminação de alternativas e dos fatos passíveis de se verem descobertos com o auxílio de tais alternativas. Em outras palavras, *surge a suspeita de que o pretenso êxito se deva à circunstância de que a teoria, ficando projetada para além de seu ponto de partida, transformou-se em rígida ideologia*. Essa ideologia 'tem êxito' não porque bem se afeiçoe aos fatos, mas porque não se especificam fatos que pudessem constituir-se em teste e porque alguns desses fatos são afastados. O êxito é inteiramente artificial. Tomou-se a decisão de, haja o que houver, aderir a algumas idéias e o resultado foi, muito naturalmente, o de essas idéias sobreviverem. Se, por exemplo, a decisão for esquecida ou adotada apenas implicitamente, se ela se tornar lei comum em Física, ocorrerá que a própria sobrevivência parecerá erigir-se em apoio independente que reforçará a decisão e lhe emprestará caráter explícito — fechando, dessa maneira, o círculo. É assim que a 'evidência' empírica pode ser criada através de um procedimento que cita como justificação a própria evidência que produziu.

A essa altura, uma teoria 'empírica' do tipo descrito (e lembremos sempre que os princípios básicos da atual teoria quântica e, em particular, a idéia de complementaridade estão desagradavelmente próximos de constituir esse tipo de teoria) torna-se quase indistinguível de um mito de segunda classe. Para nos darmos conta disso, basta lembrar um mito como o da feitiçaria e da possessão demoníaca, desenvolvido por teólogos católico-romanos e que, no continente europeu, dominou o pensamento dos séculos XV, XVI e XVII. Esse mito é um sistema explicativo complexo, que encerra numerosas hipóteses

auxiliares, destinadas a abranger casos especiais, de sorte que facilmente alcança alto grau de confirmação baseado em observações. O mito foi ensinado por longo tempo; seu conteúdo recebe o reforço do medo, do preconceito e da ignorância, ao mesmo tempo que de um exercício clerical zeloso e cruel. Suas idéias penetram o idioma comum; infeccionam todas as formas de pensamento e atingem muitas decisões de relevante significação para a vida humana. O mito proporciona modelos para a explicação de qualquer concebível evento — concebível, entenda-se, para os que aceitaram o mito [11]. Assim sendo, seus termos-chave ver-se-ão fixados de maneira clara; e a idéia (que talvez tenha, originalmente, levado a esse procedimento) de que são cópias de entidades isentas de alterações e que a alteração de significado, se ocorrer, se deverá a erro humano — essa idéia passará a apresentar-se como plausível. Essa plausibilidade fala em favor de todas as manobras utilizadas para a preservação do mito (inclusive a eliminação de oponentes). O aparelhamento conceptual da teoria e as emoções ligadas à sua aplicação, insinuando-se em todos os meios de comunicação, em todas as ações e, afinal, em toda a vida da comunidade, passam a garantir o êxito de métodos tais como o da dedução transcendental, da análise de uso, da análise fenomenológica — meios de emprestar maior solidez ao mito (o que mostra, assinalemos de passagem, que todos esses métodos, característicos de escolas filosóficas antigas e modernas, apresentam um traço comum: tendem a *preservar o status quo* da vida intelectual). Também os resultados de observação falarão em favor da teoria, de vez que formulados com observância de seus termos. E surge a impressão de se haver, finalmente, alcançado a verdade. Torna-se evidente, ao mesmo tempo, que se perdeu todo contato com o mundo e que a estabilidade atingida, a aparência de verdade absoluta, *não passa do resultado de um conformismo absoluto*[12]. Com efeito, como será possível submeter a teste ou aprimorar a verdade de uma teoria, se ela é elaborada de maneira tal que qualquer acontecimento concebível

pode ser descrito e explicado nos termos de seus princípios? A única maneira de estudar esses princípios que a tudo abrangem seria compará-los com um conjunto de outros *princípios igualmente abrangentes* — mas a possibilidade desse procedimento está, desde o início, afastada. O mito não tem, pois, relevância objetiva; continua a existir apenas como resultado do esforço da comunidade de crentes e de seus orientadores, sejam estes sacerdotes ou vencedores do Prêmio Nobel. Esse é, a meu ver, o mais forte argumento contra qualquer método que estimule a uniformidade, quer seja esse método empírico ou não. Cada método dessa espécie é, em última análise, um método decepcionante. Dá forças a um conformismo sombrio e fala de verdade; leva à deterioração das capacidades intelectuais, do poder de imaginação e fala de introvisão profunda; destrói o mais precioso dom da juventude — o enorme poder de imaginação — e fala em educar.

Resumindo: Unanimidade de opinião pode ser adequada para uma igreja, para as vítimas temerosas ou ambiciosas de algum mito (antigo ou moderno) ou para os fracos e conformados seguidores de algum tirano. A variedade de opiniões é necessária para o conhecimento objetivo. E um método que estimule a variedade é a único método compatível com a concepção humanitarista. (Na medida em que a condição de coerência restringe a variedade, ela encerra um elemento teológico, elemento que se traduz na adoração dos "fatos", que é um traço característico de quase todo empirismo[13].)

NOTAS

1. A condição de coerência remonta pelo menos a Aristóteles. Desempenha papel importante na filosofia de Newton

(embora Newton a violasse constantemente). É acolhida pela maioria dos filósofos da ciência do século XX.

2. Pierre Duhem, *La Théorie Physique: Son objet, Sa Structure,* Paris, 1914, capítulo IX e X. Em seu *Objective Knowledge.* Oxford, 1972, pp. 204-5, Karl Popper cita-me para apoiar a afirmação de que foi dele, originalmente, a idéia 'segundo a qual as teorias *podem* corrigir uma lei relativa a "observações" ou a "fenômenos" que elas, supostamente, devem explicar' . Comete ele dois equívocos. O primeiro consiste em admitir que as referências que a ele faço constituem prova histórica de sua prioridade, quando não passam de manifestações de cordialidade. O segundo equívoco está em olvidar que a idéia referida já ocorre em Duhem, em Einstein e, especialmente, em Boltzmann, que antecipou todas as observações filosóficas de ' The Aim of Science', *Ratio,* i, pp. 24 ss., e de Einstein e Duhem. Com respeito a Boltzmann, cf. meu artigo na *Encyclopaedia of Philosophy,* ed. Paul Edwards. Com respeito a Duhem, cf. *Objective Knowledge,* p. 200.
3. C. Truesdell, 'A Program Toward Rediscovering the Rational Mechanics of the Age of Reason', *Archives for the History of Exact Sciences*, vol. I, p. 14.
4. Evidência mais minuciosa a propósito da existência dessa atitude e de sua influência sobre o desenvolvimento das ciências encontra-se em Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, 1962. A atitude é extremamente comum no campo da teoria quântica. 'Tiremos vantagem das teorias bem sucedidas de que dispomos e não percamos tempo a imaginar o que ocorreria se utilizássemos outras teorias' parece constituir a diretriz orientadora de quase todos os físicos de nossa época (cf., por exemplo, W. Heisenberg, *Physics and Philosophy*, Nova Iorque, 1958, pp. 56 e 144) e dos filósofos 'científicos' (p. ex., N. R. Hanson, 'Five Cautions for the Copenhagen Critics', *Philosophy of Science*, nº.. 26, 1959, pp. 325

ss.). A atitude se manifesta nos artigos e nas catas de Newton (endereçadas a Hooke, Pardies e outros) acerca da teoria das cores e se manifesta, ainda, em sua metodologia geral (cf. minhas referências em 'Classical Empiricism'. *The Methodological Heritage,of Newton,* ed. Butts, Oxford, 1970).

5. Tendo, em variadas condições, testemunhado esses fenômenos, reluto muito mais do que a comunidade científica atual em afastá-los, em dá-los como simples *Dreckeffekt.* Cf. tradução que fiz de conferências pronunciadas por Ehrenhaft, em Viena, no ano 1947, e que me disponho a fornecer mediante solicitação postal. Era melhor professor que a maioria dos outros e deu a seus alunos muito melhor idéia acerca do caráter precário do conhecimento físico. Ainda recordo quão interessadamente estudamos a teoria de Maxwell (no manual de Abraham-Becker, em Heaviside, freqüentemente mencionado nas exposições de Ehrenhaft, e nos trabalhos originais do próprio Maxwell) e a teoria da relatividade, com o objetivo de refutar sua asseveração segundo a qual a Física teórica era desprovida de sentido; e quão surpresos e desapontados nos sentimos ao descobrir que não havia cadeia dedutiva direta a conduzir da teoria ao experimento e que muitas deduções oferecidas eram assaz arbitrárias. Demo-nos conta, ainda, de que quase todas as teorias apóiam sua solidez em um reduzido número de casos paradigmáticos, sendo necessário comprometer-lhes a estrutura para que passem a abranger os casos restantes. É lamentável que os filósofos da ciência só raramente se ocupem de casos de fronteira, como faziam Ehrenhaft ou Velikovsky, preferindo ver-se reconhecidos pelos donos da ciência (e na própria área de naufrágio) a alcançar mais profunda percepção do empreendimento científico.
6. Para minúcias, ver *Zs. Physik, vol.* 81 (1933), pp. 143 ss.

7. Para essas investigações (cujos antecedentes filosóficos estão em Boltzmann), cf. A. Einstein, *Investigations on the Theory of Brownian Motion*, ed. R. Fürth, Nova Iorque, 1956, onde estão reunidos os artigos importantes de Einstein e há uma bibliografia preparada por R. Fürth. A propósito do trabalho experimental de J. Perrin, ver *Die Atome*, Leipzig, 1920. Acerca da relação entre a teoria fenomenológica e a teoria cinética de von Smoluchowski, ver 'Experimentell nachweisbare, der üblichen Thermodynamik widersprechende Molekularphänomene', *Physikalische Zs.*, xiii, 1912, p. 1069, bem como a breve nota de Karl R. Popper, 'Irreversibility, or Entropy since 1905', *British Journal for the Philosophy of Science*, viii, 1957, p. 151, que resume os argumentos de importância essencial. A despeito das significativas descobertas de Einstein e da esplêndida apresentação que von Smoluchowski fez de suas conseqüências (*Oeuvres de Marie Smoluchowski*, Cracóvia, 1927, vol. ii, pp. 226 ss., 316 ss., 462 ss. e 530 ss.), a presente situação da termodinâmica é extremamente confusa, especialmente em razão da continuada permanência de algumas discutíveis idéias acerca da redução. Para ser mais específico, direi que se faz freqüentemente a tentativa de determinar o equilíbrio da entropia de um complexo processo estatístico através de referência à (refutada) lei fenomenológica, após o que são inseridas flutuações *ad hoc*. Quanto a esse ponto, cf. minha nota 'On the Possibility of a Perpetuum Mobile of the Second Kind', *Mind, Matter and Method*, Minneapolis, 1966, p. 409, e meu artigo 'In Defence of Classical Physics' , *Studies in the History and Philosophy of Science*, I, nº.. 2, 1970.

De passagem, importa mencionar que, em 1903, quando Einstein iniciou seus trabalhos no campo da Termodinâmica, havia evidência a sugerir que o movimento browniano não poderia ser um fenômeno molecular. Ver

F. M. Exner, 'Notiz zu Browns Molekularbewegung", *Ann. Phys., nº.*. 2, 1900, p. 843. Exner afirmava que o movimento era de ordens de magnitude abaixo do valor a esperar com base no princípio da eqüipartição.

8. A condição de adequação factual será afastada no capítulo V.
9. A teoria quântica pode ser adaptada para, assim, contornar numerosas dificuldades. É uma teoria aberta, no sentido de que inadequações claras podem merecer explicações *ad hoc,* através da introdução de operadores convenientes (ou de apropriados elementos) na hamiltoniana, em vez de se reexaminar toda a estrutura. Uma refutação do formalismo básico teria, pois, de evidenciar *que não há ajustamento da hamiltoniana ou dos operadores usados* capaz de levar a teoria a ajustar-se a um determinado fato. Claro está que um enunciado geral dessa espécie só poderá decorrer de uma teoria *alternativa,* que há de ser suficientemente pormenorizada para permitir a realização de testes decisivos. Isso foi explanado por D. Bohm e J. Bub, *Reviews of Modern Physics, nº.*. 38, 1966, pp. 456 SS. As observações que refutam uma teoria nem sempre são *descobertas* com o auxílio de uma teoria alternativa; muitas vezes, já são conhecidas. Assim, a anomalia do periélio de Mercúrio era conhecida muito antes da criação da teoria geral da relatividade (que, por sua vez, não foi criada com o intuito de resolver aquele problema). A partícula browniana era conhecida muito antes de aparecerem as versões mais refinadas da teoria cinética. Sem embargo, a explicação que as observações recebem, graças ao auxílio de uma teoria alternativa, leva-nos a vê-las sob nova luz: verificamos que conflitam com uma concepção geralmente aceita. Suspeito que todos os 'falseamentos', inclusive o repetido Caso do Corvo Branco (ou do Cisne Negro), se baseiam em descobertas deste último tipo. Para um interessantíssimo debate em torno da noção de 'novidade',

que surge em conexão com o ponto discutido, ver seção 1.1. do artigo de Elie Zahar, 'Why Did Einstein' s Programme supersede Lorentz's?', *British Journal for the Philosophy of Science,* junho, 1973.

10. L. Rosenfeld, 'Misunderstandings about the Foundations of the Quantum Theory' , *Observation and lnterpretation,* ed. Korner, Londres, 1957, p. 44.
11. Para descrições minuciosas, cf. Ch. H. Lea, *Materials for a History of Witchcraft,* Nova Iorque, 1957, bem como H. Trevor-Roper, *The European Witch Craze,* Nova Iorque, 1969, onde há muitas referências à bibliografia antiga e moderna.
12. A análise do uso, para considerar apenas um exemplo, pressupõe a existência de certas regularidades concernentes ao uso. Quanto mais as pessoas diferem, no que concerne a idéias fundamentais, mais difícil se torna desvelar essas regularidades. Conseqüentemente, a análise do uso operará melhor em uma sociedade fechada, que se mantenha unida graças a um poderoso mito como se deu com a sociedade dos filósofos de Oxford, que existia há cerca de vinte anos. Os esquizofrênicos sustentam, muito freqüentemente, crenças tão rígidas, amplas e desligadas da realidade quanto as melhores filosofias dogmáticas. Note-se, contudo, que essas crenças lhes ocorrem naturalmente, ao passo que por vezes, um filósofo 'crítico' dedica toda sua vida à tentativa de encontrar argumentos que criem um estado de espírito semelhante.
13. É interessante notar que são quase idênticas as trivialidades que levaram os protestantes à Bíblia e as trivialidades que levam os empiristas e outros fundamentalistas ao que *lhes* serve de fundamento, a saber, a experiência. Assim, em seu *Novum Organum,* Bacon pede que todas as noções preconcebidas (aforismo 36), todas as opiniões (aforismo 42 ss.) e mesmo as *palavras* (aforismo 59, 121) 'sejam conjuradas e a elas se renuncie com firme e solene

resolução e delas deve a compreensão libertar-se completamente, de sorte que o acesso ao reino do homem, reino que se fundamenta nas ciências, possa assemelhar-se a um acesso ao reino dos céus, onde só se concede entrada às crianças' (aforismo 68). Em ambos os casos, a 'disputa' (que é consideração de alternativas) se vê criticada; em ambos os casos somos convidados a afastá-la; e, em ambos os casos, nos prometem 'imediata percepção', aqui, de Deus, e lá, da Natureza. Para informação acerca do pano de fundo teorético de tal similaridade, cf. meu ensaio 'Classical Empiricism', *in The Methodological Heritage of Newton,* ed. R. E. Butts, Oxford e Toronto, 1970. Para informação acerca dos fortes laços entre o puritanismo e a ciência moderna, ver R. T. Jones, *Ancients and Moderns,* Califórnia, 1965, capítulos 5-7. Exame exaustivo dos numerosos fatores que influenciaram o surgimento do moderno empirismo encontra-se em R. K. Merton, *Science, Technology and Society in Seventeenth Century England,* Nova Iorque, Howard Fertig, 1970 (versão-livro do artigo de 1938).

IV

Qualquer idéia, embora antiga e absurda, é capaz de aperfeiçoar nosso conhecimento. A ciência absorve toda a história do pensamento e a utiliza para o aprimoramento de cada teoria. E não se respeita a interferência política. Ocorrerá que ela se faça necessária para vencer o chauvinismo da ciência que resiste em aceitar alternativas ao *status quo.*

Estas considerações encerram a discussão da primeira parte da contra-indução, que diz respeito à invenção e elaboração de hipóteses incompatíveis com um ponto de vista amplamente corroborado e de aceitação geral. Foi assinalado que o exame desse ponto de vista reclama com freqüência, uma teoria alternativa, incompatível com a vigente, de sorte que a advertência (newtoniana) feita no sentido de que se adiem as alternativas até que a primeira dificuldade se tenha manifestado equivale a colocar o carro adiante dos bois. O cientista interessado em conseguir o máximo conteúdo empírico, desejando compreender tantos aspectos de sua teoria quantos possível, adotará metodologia pluralista, comparará as teorias com outras teorias e não com 'experiências', 'dados' ou 'fatos' e tentará antes aperfeiçoar do que afastar concepções que aparentemente não resistem à competição [1]. E isso porque as alternativas de que ele necessita para manter o processo da competição também são colhidas no passado. Em verdade, cabe retirá-las de onde quer que seja possível encontrá-las — de mitos antigos e preconceitos modernos; das lucubrações dos especialistas e das fantasias dos excêntricos. Toda a história de uma disciplina é utilizada na

tentativa de aprimorar seu estágio mais recente e mais 'avançado'. A separação entre a história de uma ciência, sua filosofia e a ciência mesma desaparece no ar, o mesmo acontecendo com a separação entre ciência e não-ciência[2].

Essa posição, conseqüência natural dos argumentos acima expostos, sofre ataques freqüentes — não através de recurso a contra-argumentos, que seriam fáceis de repelir, mas através de recurso a questões retóricas. 'Se qualquer metafísica é admissível', escreve a Dra. Hesse, ao fazer resenha de um anterior ensaio meu[3], 'põe-se a questão de saber por que não *recuamos* para explorar a crítica objetiva da ciência moderna que está presente no aristotelismo ou mesmo no vodu?' — insinuando que uma crítica dessa espécie seria de todo risível. Tal insinuação, infelizmente, presume sejam os leitores muito ignorantes. Muitas vezes se conseguiu progresso graças a uma 'crítica do passado', exatamente do tipo que ela rejeita. Depois de Aristóteles e Ptolomeu, a idéia de que a terra se move — estranha, antiga e 'inteiramente ridícula'[4] concepção pitagórica — foi jogada ao monte de entulhos da história, só vindo a ser revivida por Copérnico e sendo por ele utilizada como arma para frustração dos que a negavam. Os escritos mágicos desempenhavam importante papel nessa revivescência, ainda não perfeitamente compreendida[5], e foram estudados nada menos que pelo grande Newton[6]. Esses desenvolvimentos não surpreendem. Jamais se consegue estudar todas as ramificações de uma idéia e não há concepção a que se tenha dado a atenção por ela merecida. Teorias são substituídas por versões mais de acordo com as inclinações da época e são abandonadas muito antes de terem tido ocasião de exibir suas virtudes. Além disso, doutrinas antigas e mitos 'primitivos' só se afiguram bizarros e desprovidos de sentido porque seu conteúdo científico ou não é conhecido ou é adulterado por filólogos e antropólogos não familiarizados com os mais simples conhecimentos físicos, médicos ou astronômicos[7]. Vodu, a *pièce de resistance* da Dra. Hesse, é um caso em pauta. Ninguém o conhece e todos a ele se referem como

um paradigma de atraso e confusão. Sem embargo, o vodu conta com uma base material firme, embora ainda não suficientemente compreendida, e um estudo de suas manifestações poderia enriquecer-nos e, talvez, levar-nos a rever nosso conhecimento acerca de fisiologia[8].

Exemplo ainda mais interessante é o do ressurgimento da medicina tradicional, na China comunista. Partimos de um ponto conhecido[9]: um grande país, de grandes tradições, é submetido ao domínio ocidental e explorado segundo as formas costumeiras. Uma geração nova reconhece ou julga reconhecer a superioridade material e intelectual do Ocidente e a estende à ciência. A ciência é importada, ensinada e afasta todos os elementos da tradição. Triunfa o chauvinismo científico: 'O compatível com a ciência deve permanecer, o não compatível com a ciência deve perecer'[10]. 'Ciência', nesse contexto, significa não apenas um método específico, mas todos os resultados que o método até então produziu. O incompatível com esses resultados deve ser eliminado. Médicos da velha espécie, por exemplo, devem ser ou impedidos de exercitar a profissão ou reeducados. A medicina das ervas, a acupuntura, a aplicação da moxa e a doutrina que as justifica são coisas do passado, que não mais devem ser tomadas a sério. Essa foi a atitude adotada até aproximadamente 1954, quando a condenação de elementos burgueses do Ministério da Saúde deu começo a uma campanha em prol do retomo à medicina tradicional. Não há dúvida de que a campanha teve inspiração política. Encerrava pelo menos dois elementos, a saber. (1) identificação da ciência ocidental a ciência burguesa e (2) recusa, por parte do partido, de permitir que a ciência fugisse à supervisão política[11] e recusa de conceder privilégios especiais aos praticantes da arte médica. Apesar disso, a campanha propiciou a reação necessária para vencer o chauvinismo científico da época e para tornar possível a pluralidade (hoje, dualidade) de concepções. (Este é um ponto importante. Ocorre freqüentemente que certas partes da ciência se tornem rígidas e intolerantes, de sorte que a diversi-

ficação há de ser assegurada por meios externos e através de recursos políticos. Claro está que não se pode garantir o êxito do procedimento — ver o caso Lysenko. Isso, entretanto, não afasta a necessidade de a ciência sujeitar-se a controles não-científicos.)

Ora, o dualismo referido e politicamente assegurado conduziu a descobertas interessantíssimas e muito perturbadoras, assim na China como no Ocidente, e levou ao reconhecimento de que há efeitos e meios de diagnóstico a que a medicina moderna é incapaz de chegar e para os quais não fornece explicação[12]. Patentearam-se consideráveis lacunas da medicina ocidental. E não cabe esperar que o enfoque científico habitual venha, ao final, a proporcionar uma resposta. No caso da medicina das ervas, esse enfoque abre-se em duas fases[13]. Em primeiro lugar, a mistura de ervas é analisada, para determinação de seus constituintes químicos. Em seguida, são determinados os efeitos *específicos* de cada qual desses constituintes e, com base nisso, explicado o efeito do composto sobre um particular órgão. Essa forma de proceder descarta a possibilidade de que o composto herbáceo, considerado em seu todo, altera o estado de *todo* o organismo e de que seja esse novo estado da totalidade do organismo (e não uma específica parte da mistura de ervas) o responsável pela cura do órgão enfermo. Aqui, tal como em outros casos, o conhecimento decorre de uma pluralidade de concepções antes que de determinada aplicação da ideologia preferida. Reconhecemos que a pluralidade há de ser assegurada por entidades não-científicas, suficientemente poderosas para sobrepujar as instituições científicas de maior prestígio. Exemplos seriam a Igreja, o Estado, o partido político, o descontentamento popular ou o dinheiro; o elemento com maior possibilidade de afastar o cientista daquilo que sua 'consciência científica' lhe diz dever perseguir ainda é o dólar (ou, mais recentemente, o marco alemão).

Os exemplos de Copérnico, da teoria atômica, do vodu e da medicina chinesa mostram que até mesmo a teoria mais

avançada e aparentemente mais precisa não é invulnerável, podendo ser alterada ou inteiramente destruída com o auxílio de idéias que a vaidade da ignorância já tenha lançado nos cestos de resíduos da História. Essa a via pela qual o conhecimento de hoje pode, amanhã, passar a ser visto como conto de fadas; essa a via pela qual o mito mais ridículo pode vir a transformar-se na mais sólida peça da ciência.

O pluralismo das teorias e das doutrinas metafísicas não é apenas importante para a metodologia; também é parte essencial da concepção humanitária. Educadores progressistas têm sempre tentado desenvolver a individualidade de seus discípulos, para assegurar que frutifiquem os talentos e convicções particulares e, por vezes, únicos que uma criança possua. Contudo, uma educação desse tipo tem sido vista, muitas vezes, como um fútil exercício, comparável ao de sonhar acordado. Com efeito, não se faz necessário preparar o jovem para a vida *como verdadeiramente ela é*? Não significa isso dever ele absorver um *particular conjunto de concepções*, com exclusão de tudo o mais? E, se um traço de imaginação nele permanecer, não encontrará adequada aplicação nas artes ou em um fluido reino de sonhos que pouco tenha a ver com o mundo em que vivemos? Ao final, não levará esse processo a um divórcio entre a realidade odiada e as deliciosas fantasias, entre a ciência e as artes, entre a descrição cautelosa e a irrestrita auto-expressão? Os argumentos em prol da pluralidade evidenciam que isso não precisa acontecer. É possível *conservar* o que mereceria o nome de liberdade de criação artística e *usá-la amplamente* não apenas como trilha de fuga, mas como elemento necessário para descobrir e, talvez, alterar os traços do mundo que nos rodeia. Essa coincidência da parte (o indivíduo) com o todo (o mundo em que vive), do puramente subjetivo e arbitrário com o objetivo e submisso a regras, constitui um dos mais fortes argumentos em favor da metodologia pluralista. Para maior esclarecimento, o leitor é convidado a consultar o magnífico ensaio de Mill, *On Liberty*[14].

NOTAS

1. É importante, por conseguinte, que as alternativas sejam contrapostas uma às outras e não se vejam isoladas ou emasculadas por alguma forma de 'desmitificação'. Diversamente de como procedem Tillich, Bultmann e seus seguidores, devemos encarar as concepções acerca do mundo que se contêm na Bíblia, no épico *Gilgamesh,* na *Ilíada* ou nos *Edda,* na condição de *cosmologias alternativas,* passíveis de serem usadas para modificar e até mesmo substituir as cosmologias 'científicas' de certa época.
2. Uma apresentação e uma defesa verdadeiramente humanitarista dessa posição encontra-se em *On Liberty*, de J. Stuart Mill. A filosofia de Popper, que algumas pessoas gostariam de apresentar-nos como o único racionalismo humanitarista hoje existente, não passa de pálido reflexo da concepção de Mill. É: muito mais especializado, muito mais formalista e elitista, desprovido daquela preocupação com a felicidade individual que é traço característico em Mill. Poderemos compreender-lhe as peculiaridades, se , tivermos em conta: (a) o pano de fundo do positivismo lógico, que desempenha importante papel na *Logic of Scientific Discovery*, (b) o implacável puritanismo do autor (e da maioria de seus seguidores), especialmente quando lembramos a influência de Harriet Taylor sobre a vida e a filosofia de Mill. Não há uma Harriet Taylor na vida de Popper. Os argumentos expostos deverão ter deixado claro que vejo a pluralidade não apenas como um 'catalisador externo' do progresso, tal como sugere Lakatos em seus ensaios ('History of Science and its Rational Reconstructions', *Boston Studies*, vol. VIII, p. 98; 'Popper on Demarcation and Induction', MS, 1970, p. 21), mas como parte essencial do progresso. Desde 'Explanation, Reduction and Empiricism' (*Minnesota Studies*, vol. III, Min-

neapolis, 1962) e, especialmente, em 'How to be a Good Empiricist' *(Delaware Studies,* vol. II, 1963), venho sustentando que as alternativas aumentam o conteúdo empírico das concepções que eventualmente se colocam como centro de atenção e passam a ser, portanto, 'partes *necessárias'* do processo falseador (Lakatos, *History,* nota 27, descrevendo sua própria posição). Em 'Reply to Criticism' *(Boston Studies,* vol. II, 1965), assinalei que o 'princípio da pluralidade não apenas recomenda a invenção de *novas* alternativas, mas também impede a eliminação de teorias *mais velhas* e já refutadas. A razão está no fato de que essas teorias contribuem para aumentar o, conteúdo de suas vitoriosas rivais' (p. 224). Isso está de acordo com observação feita por Lakatos, em 1971, segundo a qual 'as alternativas não são meros catalisadores que, posteriormente, quando da reconstrução racional, possam ser removidos' *(History,* nota 27), *salvo* quanto ao fato de Lakatos atribuir a mim concepção psicologista e a si próprio as minhas *verdadeiras* concepções. Considerando os argumentos do texto, faz-se claro que a crescente separação entre história, filosofia da ciência e ciência é inconveniente e deveria cessar, no interesse das três disciplinas. De outra maneira, chegaremos a resultados minuciosos, precisos, mas totalmente estéreis.

3. Mary Hesse, *Ratio, nº.*. 9, 1967, p. 93; cf. B. F. Skinner, *Beyond Freedom and Dignity,* Nova Iorque, 1971, p. 5: 'Nenhum físico moderno recorreria ao auxílio de Aristóteles'. Isso pode ser verdade, mas dificilmente se afirmará que é vantajoso.
4. Ptolomeu, *Syntaxis,* citado segundo a tradução de Manitios, *Des Claudius Ptolomaeus Handbuch der Astronomie,* vol. I, Leipzig, 1963, p. 18.
5. Para uma avaliação positiva do papel dos escritos mágicos na Renascença, cf. F. Yates, *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition,* Londres, 1963, e a bibliografia ali

indicada. Para uma crítica da posição, cf. os artigos de Mary Hesse e Edward Rosen *in* vol. V dos *Minnesota Studies for the Philosophy of Science,* ed. Roger Stuewer, Minnesota, 1970; cf., também nota 12 do capítulo VIII.

6. Cf. J. M. Keynes. 'Newton the Man', in *Essays and Sketches in Biography,* Nova Iorque, 1956, e, com mais minúcias, McGuire e Rattansi, 'Newton and the "Pipes of Pan" ' *Notes and Records of the Royal Society,* vol. 21, nº. 2, 1966, pp. 108 ss.
7. Quanto ao conteúdo científico dos mitos, cf. C. de Santillana, *The Origin of Scientific Thought,* Nova Iorque, 1961, especialmente o Prólogo. 'Vemos', escreve de Santillana, 'como tantos mitos, de aparência fantástica e arbitrária, dos quais o conto dos Argonautas é tardia manifestação, podem gerar uma terminologia de temas de representação, uma espécie de código que está começando a ser decifrado'. Teve o propósito de permitir aos iniciados (a) determinar inequivocamente a posição de certos planetas em relação à Terra, ao firmamento e de uns em relação aos outros; (b) apresentar o conhecimento que havia acerca da criação do mundo sob a forma de contos 'acerca de como o mundo começou'. Há duas razões para esse código não ter sido descoberto antes. Uma é a convicção que têm os historiadores da ciência de que a ciência não se iniciou antes da Grécia e de que resultados científicos só podem ser alcançados através do método científico, tal como hoje praticado (e como pressagiado por cientistas gregos). A segunda razão está no fato de a astronomia, a geologia, etc. serem ignoradas pela maioria dos assiriólogos, egiptólogos, conhecedores do Velho Testamento e assim por diante: aparente primitivismo de muitos mitos é apenas o reflexo do reduzido conhecimento astronômico, biológico, etc. dos que os recolhem e dos que os traduzem. A partir das descobertas de Hawkins, Marshack e outros, temos de admitir a existência de uma astronomia paleolítica interna

cional, que deu surgimento a escolas, observatórios, tradições científicas e interessantíssimas teorias. Essas teorias, que eram expressas em termos sociológicos e não matemáticos, deixaram suas marcas na sagas, nos mitos, nas lendas e podem ser reconstruídas de duas maneiras; avançando, no presente, a partir dos resquícios da astronomia da Idade da Pedra (tais como pedras mareadas, observatórios de pedra, etc.) ou recuando para o passado, a partir de vestígios literários que encontramos nas sagas. Exemplo do primeiro método está em A. Marshack, *The Roots of Civilization*, Nova Iorque, 1972. Exemplo do segundo método está em de Santillana — von Dechend, *Hamlet's Mill*, Boston, 1969. Para um sumário e interpretação, cf. meu *Einführung in die Naturphilosophie, Braunschweig* 1974.

8. Cf. capítulo 9 de Lévi-Strauss, *Structural Anthropology*, Nova Iorque, 1967. Quanto à base fisiológica de vodu, cf. C. R. Richter, 'The Phenomenon of Unexplained Sudden Death', *in The Physiological Basis of Psychiatry*, ed. Gantt, bem como W. H. Cannon, *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage*, Nova Iorque, 1915, e ' "Voodoo" Death', *in American Anthropologist*, nova série, xliv, 1942. Minuciosas observações biológicas e meteorológicas feitas pelos chamados 'primitivos' são apresentadas em Lévi-Strauss, *The Savage Mind*, Londres, 1966.
9. R. C. Croizier, *Traditional Medicine in Modern China*, Harvard University Press, 1968. O autor oferece versão equilibrada e interessantíssima dos desenvolvimentos havidos, incluindo numerosas citações retiradas de livros, jornais, panfletos, mas, freqüentes vezes, mostra inibição, que se prende a seu respeito pela ciência do século XX.
10. Chou Shao, 1933, citado por Croizier, *op. cit.*, p. 109. Cf., também, D. W. Y. Kwok, *Scientism in Chinese Thought*, New Haven, 1965.

11. Para avaliação da racionalidade dessa recusa, cf. meu artigo 'Experts in a Free Society', *The Critic*, novembro/dezembro de 1970, e capítulo XVIII deste ensaio. Para informação acerca das tensões entre 'vermelho' e 'técnico', cf. F. Schurmann, *Ideology and Organization in Communist China*, University of California Press, 1966.
12. Para informação acerca dos resultados iniciais, cf. T. Nakayama *Acupuncture et Médicine Chinoise Verifiées au Japon*, Paris, 1934, e F. Mann *Acupuncture*, Nova Iorque, 1962; edição revista, Nova Iorque, 1973. Na medicina tradicional, a verificação de pulsação é o principal método de diagnóstico, considerando-se 12 diferentes tipos de pulsação. E. H. Hume, *Doctors East and West*, Baltimore, 1940, pp. 190-2, fortalece interessantes exemplos em que o diagnóstico fundado, na pulsação e o moderno diagnóstico científico levam ao mesmo resultado. Cf., também, E. H. Hume, *The Chinese Way of Medicine*, Baltimore, 1940. Para conhecer o desenvolvimento histórico e ter informações adicionais, cf. a introdução a *The Yellow Emperor's Classic of Internal Medicine*, trad. llza Veith, Berkeley e Los Angeles, 1966.
13. Cf. M. B. Krieg, *Green Medicine*, Nova Iorque, 1964.
14. Cf. a referência que faço a esse ensaio na seção 3 de 'Against Method', *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. 4, Minneapolis, 1970.

V

Nenhuma teoria está em concordância com todos os *fatos* de seu domínio, circunstância nem sempre imputável à teoria. Os fatos se prendem a ideologias mais antigas, e um conflito entre fatos e teorias pode ser evidência de progresso. Esse conflito corresponde, ainda, a um primeiro passo na tentativa de identificar princípios implícitos em noções observacionais comuns.

Passando a considerar a invenção, elaboração e utilização de teorias incompatíveis não apenas com outras teorias, mas, ainda, com experimentos, com fatos e observações, podemos começar assinalando que nenhuma teoria está jamais em concordância com todos os fatos conhecidos em seu domínio. E a dificuldade não brota de afirmações sem base, nem é o resultado de um procedimento sem rigor. Prende-se a experimentos e medidas da maior precisão e dignos de todo crédito.

Será conveniente, a esta altura, distinguir duas diferentes espécies de discordância entre teoria e fato: discordância numérica e falhas qualitativas.

O primeiro caso é comum: uma teoria chega a certa predição numérica e o valor que efetivamente se obtém difere do previsto por mais que a margem de erro seja admitida. Recorre-se, habitualmente, a instrumentos de precisão, mas discordâncias numéricas são freqüentes no campo da ciência. Dão surgimento a um 'oceano de anomalias' que circunda as teorias[1].

Assim, a visão copernicana, ao tempo de Galileu, conflitava com fatos tão claros e óbvios que Galileu teve de considerá-la 'seguramente falsa'[2]. 'Não há limites para minha surpresa', es-

creve ele em obra mais tardia[3], 'quando penso que Aristarco e Copérnico foram capazes de levar a razão a dominar de tal modo a sensibilidade que, em detrimento desta última, a primeira se fez senhora da crença que professavam'. A teoria da gravitação, proposta por Newton, viu-se, desde o início, frente a dificuldades sérias, que propiciavam material para sua refutação. Ainda hoje, no campo não-relativista, 'existem discrepâncias numerosas entre a observação e a teoria'[4]. O modelo atômico de Bohr foi introduzido e conservado, apesar de clara e inabalável evidência em contrário[5]. A teoria especial da relatividade manteve-se, a despeito dos transparentes resultados experimentais obtidos por Kaufmann, em 1906, e a despeito da refutação D. C. Miller (falo de refutação porque o experimento foi, do ponto de vista da evidência possível na época, pelo menos tão bem realizado quanto os experimentos iniciais de Michelson e Morley)[6]. A teoria geral da relatividade embora surpreendentemente bem sucedida em alguns setores (tenha-se em conta, não obstante, as observações abaixo), falhou no explicar 10" no movimento dos pontos nodais de Vênus e mais de 5" no movimento dos pontos nodais de Marte[7]; além disso, enfrenta, agora, novas dificuldades, devido aos cálculos do movimento de Mercúrio, feitos por Dicke e outros[8]. Todos esses são problemas de ordem quantitativa e podem ser resolvidos com a descoberta de um melhor conjunto de *números,* sem forçar-nos a fazer ajustes qualitativos[9].

O segundo caso, das falhas qualitativas, é menos conhecido, mas de interesse muito maior. Nesse caso, a teoria é incompatível não com um fato recôndito, que pode ser trazido à luz com o auxílio de equipamento complexo e só é conhecido por especialistas, mas é inconsistente com circunstâncias facilmente percebidas e familiares a todos.

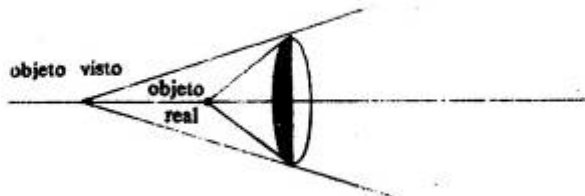
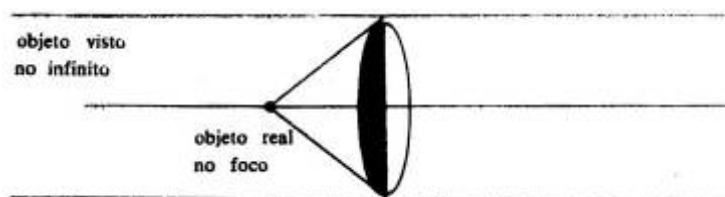
O primeiro e, a meu ver, o mais importante exemplo de uma inconsistência desse tipo é a teoria de Parmênides a propósito do imutável e homogêneo, teoria contraditada por quase tudo que é de nós conhecido e de que temos experiência. A

doutrina tem muito a seu favor[10] e ainda hoje desempenha um relevante papel, por exemplo, no campo da teoria geral da relatividade. Usada em uma forma embrionária por Anaximandro, levou à introvisão que Heisenberg[11] voltaria a manifestar em sua teoria das partículas elementares, segundo a qual a substância básica ou os elementos básicos do universo não podem estar sujeitos às mesmas leis que vigem para os elementos visíveis. A teoria encontrou apoio em argumentos de Zenão, que mostrou as dificuldades inerentes à idéia de um contínuo formado por elementos isolados.

Aristóteles deu atenção a esses argumentos e elaborou sua própria teoria do contínuo[12]. Sem embargo, o conceito do contínuo como uma coleção de elementos permaneceu e continuou a ser utilizado, a despeito de óbvias dificuldades, até que essas dificuldades quase desapareceram, em começos do século XX[13].

Outro exemplo de teoria com falhas qualitativas é o da teoria das cores, elaborada por Newton. Segundo essa teoria, a luz consiste de raios diferentemente refrangíveis, que podem ser separados, reunidos, refratados, mas que nunca têm alterada a constituição interna e que apresentam reduzidíssima extensão lateral no espaço. Considerando que a superfície dos espelhos é muito mais irregular do que a extensão lateral dos raios, a teoria dos raios foi considerada incompatível com a existência de imagens especulares (o que foi admitido pelo próprio Newton): se a luz consiste de raios, o espelho deveria comportar-se como uma superfície áspera, isto é, deveria comportar-se tal qual uma parede. Newton conservou sua teoria, eliminando a dificuldade por meio de recurso a uma hipótese *ad hoc:* 'a reflexão de um raio se faz não por um ponto único do corpo refletor, mas por alguma força ou poder desse corpo, igualmente difundido por toda a sua superfície'[14].

No caso de Newton, a discrepância qualitativa entre teoria e fato foi afastada por uma hipótese *ad hoc.* Em outros casos, não se chega a usar nem mesmo esse frágil subterfúgio: conserva-se a teoria e *procura-se esquecer* suas insuficiências. Exem-

plo disso é a atitude em face da regra de Kepler, segundo a qual um objeto, visto através de uma lente, é percebido no ponto de interseção dos raios que caminham da lente para o olho[15]. A regra implica que será visto como infinitamente afastado o objeto que se situe no foco.

'Ao contrário, entretanto', escreve Barrow, professor de Newton e seu predecessor em Cambridge, fazendo comentário em torno dessa predição[16], 'a experiência nos assegura que [um ponto situado nas vizinhanças do foco] aparece a distâncias várias, na dependência das diferentes situações do olho... E quase nunca parece mais afastado do que estaria, se diretamente visto a olho desarmado; por vezes, aliás, parece muito mais próximo. ...E tudo isso dá a impressão de escapar a nossos princípios'. 'Em mim, porém', continua Barrow, 'nem essa, nem qualquer outra dificuldade exercerá influência tão grande a ponto de levar-me a renunciar àquilo que sei ser claramente agradável à razão.'

Barrow *menciona* as dificuldades qualitativas e *diz* que, apesar delas, conservará a teoria. Essa não é a forma habitual de agir. A forma habitual de agir é a de esquecer as dificuldades, jamais fazer-lhes referência e proceder como se a teoria não apresentasse falhas. Essa atitude é muito comum hoje em dia.

Assim, a eletrodinâmica clássica de Maxwell e Lorentz implica que o movimento de uma partícula livre se auto-acelera[17]. Considerando a auto-energia do elétron, chega-se a expressões divergentes para as cargas puntiformes e só é possível fazer as cargas de extensão finita concordarem com a relatividade mediante a consideração de tensões e pressões no interior do elétron — que não são passíveis de teste[18]. O problema ressurge na teoria quântica, embora apareça, nesse caso, parcialmente disfarçado pela 'renormalização'. Consiste esse processo em afastar os resultados de certos cálculos, substituindo-os por uma descrição do que é realmente observado. Assim, admite-se, implicitamente, que a teoria oferece dificuldades, ao mesmo tempo em que se a formula de maneira a sugerir que um novo princípio foi descoberto[19]. Pouco surpreende, portanto, que autores sem profundidade filosófica adquiram a impressão de que 'todas as evidências apontam com determinação categórica no... sentido... [de que] todos os processos que dizem respeito a ... interações desconhecidas se ajustam à lei quântica fundamental'[20].

È instrutivo um outro exemplo que se colhe no campo da Física moderna, pois ele poderia ter conduzido a um desenvolvimento inteiramente diverso o conhecimento que possuímos do microcosmo. Ehrenfest demonstrou um teorema segundo o qual a teoria clássica do elétron, elaborada por Lorentz, tomada em conjunto com o princípio da eqüipartição, exclui o magnetismo induzido[21]. O raciocínio é extremamente simples: de acordo com o princípio de eqüipartição, a probabilidade de certo movimento é proporcional a exp (— U/RT), onde U é a energia de movimento. Ora, a energia de um elétron que se move em um campo magnético B, constante, é, segundo Lorentz, U = Q

(E + v x B), onde Q é a carga da partícula que se move, V é a sua velocidade e B é o campo elétrico. Essa magnitude se reduz, em todos os casos, a *QEV*, a menos que estejamos dispostos a admitir a existência de pólos magnéticos singulares. (Em contexto adequado, esse resultado dá forte apoio às idéias e às descobertas experimentais do falecido Felix Ehrenhaft[22].)

É impossível, muitas vezes, fazer o levantamento de todas as conseqüências interessantes de uma teoria — e assim descobrir os resultados absurdos que dela decorrem. Isso talvez se deva à deficiência dos métodos matemáticos existentes e pode também dever-se à ignorância dos que defendem a teoria. Em tais circunstâncias, o mais comum é utilizar uma teoria até certo ponto (freqüentemente arbitrário) e considerar uma teoria nova para cálculo de aspectos mais refinados. Do ponto de vista metodológico, esse procedimento é um verdadeiro pesadelo. Expliquemo-nos, usando como exemplo o cálculo de trajetória de Mercúrio, nos termos de doutrina relativista.

O periélio de Mercúrio se desloca a um índice de aproximadamente 5.600" por século. Desse valor, 5.026" são geométricos, estando ligados ao movimento do sistema de referência, ao passo que 575" são dinâmicos e devidos a perturbações do sistema solar. Todas essas perturbações, exceto os famosos 43", são explicados pela mecânica clássica. E nesses termos a explicação é habitualmente dada.

A explicação mostra que a premissa de onde derivamos os 43" não é a teoria geral da relatividade aliada a convenientes condições iniciais. A premissa inclui a Física *além dos* pressupostos relativistas admitidos. E ocorre mais: o cálculo relativista, a chamada 'solução Schwarzschild', não diz respeito apenas ao sistema planetário tal como este existe no mundo real (isto é, em nossa galáxia as simétrica); diz respeito ao caso inteiramente fictício de um universo de simetria central, encerrando uma singularidade em ponto médio e nada mais. Quais as razões para recorrer a tão estranha combinação de premissas?

A razão, nos termos da resposta costumeira, está em que trabalhamos com aproximações. As fórmulas da Física clássica não aparecem porque a relatividade é incompleta. E o caso da simetria central não é invocado porque a relatividade nada oferece de melhor. Ambos os esquemas defluem da teoria geral, sob circunstâncias especiais que se manifestam em nosso sistema planetário, *contanto* que omitamos magnitudes demasiado reduzidas para merecer consideração. Em conseqüência, estamos usando amplamente a teoria da relatividade e a estamos usando de maneira apropriada.

Note-se como essa idéia de aproximação difere da idéia legítima. Geralmente, dispomos de uma teoria, temos como fazer os cálculos acerca do particular caso de nosso interesse, notamos que esses cálculos nos conduzem a magnitudes que se colocam abaixo do nível de precisão experimental, omitimos essas magnitudes e chegamos a um formalismo fortemente simplificado. No caso que nos ocupa, efetuar as aproximações requeridas equivaleria a calcular, em bases relativistas, todos os problemas dos *n*-corpos (inclusive ressonâncias a longo termo entre as diferentes órbitas planetárias), desprezando magnitudes inferiores à precisão da observação e mostrando que a teoria, dessa maneira simplificada, coincide com a mecânica celeste clássica, tal como corrigida por Schwarzschild. Esse procedimento jamais foi utilizado porque o problema relativista dos *n*-corpos continua a resistir a uma solução. Nem sequer existem soluções aproximadas para problemas importantes, como, por exemplo, o problema da estabilidade (um dos primeiros grandes empecilhos com que se defrontou a teoria de Newton). A parte clássica do explanans não ocorre, pois, tão-somente por força de conveniência — *é absolutamente necessária.* E as aproximações feitas não são o resultado de cálculos relativistas, mas são introduzidas para levar a relatividade a acomodar-se ao caso em tela. Caberia dizer que são *aproximações ad hoc.*

Na moderna física matemática, são comuns as aproximações *ad hoc.* Desempenham importante papel na teoria quânti-

ca dos campos e são elemento essencial do princípio de correspondência. No momento, não nos preocupam as razões desse fato, preocupando-nos tão-somente as suas conseqüências: aproximações *ad hoc* escondem, quando não eliminam por completo, as dificuldades qualitativas. Criam a falsa impressão de que a ciência é perfeita. Daí decorre que um filósofo desejoso de estudar a adequação da ciência como retrato do mundo ou desejoso de elaborar metodologia científica realista deverá considerar a ciência moderna com especial cuidado. Na maioria dos casos, a ciência moderna é mais opaca e muito mais decepcionante do que o foram suas ancestrais dos séculos XVI e XVII.

Como último exemplo de dificuldades qualitativas, voltarei a mencionar a teoria heliocêntrica, à época de Galileu. Logo terei oportunidade de mostrar que essa teoria era inadequada, tanto qualitativa como quantitativamente, e que era, a par disso, filosoficamente absurda.

Resumindo esta curta e incompleta relação: para onde quer que olhemos, desde que tenhamos paciência e selecionemos a evidência sem preconceitos, verificamos que as teorias falham no retratar adequadamente certos *resultados quantitativos* e que, em surpreendente grau, se revelam *qualitativamente inidôneas*. A ciência nos oferece teorias de grande beleza e refinamento. A ciência moderna desenvolveu estruturas matemáticas superiores a tudo quanto já existiu em matéria de coerência e generalidade. Entretanto, para que esse milagre se realizasse, foi preciso atribuir todas as dificuldades surgidas à *relação* entre teoria e fato[23], ocultando-as por meio de aproximações *ad hoc* e de outros recursos.

Assim sendo, que dizer da exigência metodológica segundo a qual uma teoria há de ser julgada à luz da experiência e rejeitada, se contradisser os enunciados básicos aceitos? Que atitude adotar diante das várias teorias a respeito de confirmação e corroboração, todas elas baseadas no pressuposto de que as teorias podem ser postas em concordância completa com os fatos conhecidos? E que valor tem, como princípio de avaliação,

o nível de concordância alcançado? Essa exigência e essas teorias hão de ser vistas agora como inúteis. Tão inúteis quanto um medicamento que só cura se o paciente estiver isento de bactérias. Na prática, aquela exigência e aquelas teorias não são obedecidas.

Os metodologistas chamam a atenção para a importância dos falseamentos — mas valem-se alegremente de suas falseadas teorias; doutrinam a respeito de quão importante é ter em conta toda evidência relevante e nunca mencionam os fatos significativos e drásticos que mostram serem as teorias por eles admiradas e aceitas — como a teoria da relatividade ou a teoria quântica — tão inapropriadas quanto as teorias mais velhas, que eles rejeitam. *Na prática,* eles repetem servilmente os mais atualizados pronunciamentos das grandes celebridades da Física, embora tenham, para assim agir, de violar algumas regras básicas de seu ofício. Será possível agir de modo mais razoável? Vejamos[24].

Segundo Hume, as teorias não podem *defluir dos fatos.* A exigência de tão-somente admitir teorias que decorram dos fatos deixa-nos sem teoria alguma. Conseqüentemente, a ciência, *tal como a conhecemos,* só pode existir se abandonarmos aquela exigência e revisarmos nossa metodologia.

Nos termos dos resultados atuais, teoria alguma é *coerente com* os fatos. A exigência de só admitir teorias consistentes com os fatos conhecidos e aceitos deixa-nos, repitamos, sem teoria alguma. (Insisto: *sem teoria alguma,* pois não há teoria diante da qual não se coloque esta ou aquela dificuldade.) Logo, a ciência, tal como por nós conhecida, só poderá existir se abandonarmos aquela exigência e revisarmos nossa metodologia, *admitindo, agora, a contra-indução a par de admitir as hipóteses não fundadas.* O método correto não deverá conter regras que nos levem a escolher entre teorias, *tomando por base o falseamento.* Ao contrário, suas regras devem capacitar-nos a escolher entre teorias que já submetemos a teste e que são *teorias falseadas.*

Avancemos. Não apenas se dá que fatos e teorias encontram-se em constante desarmonia, mas dá-se ainda que jamais se acham tão nitidamente separados como todos parecem crer. As regras metodológicas falam de 'teorias', 'observações' e 'resultados experimentais' como se se tratasse de objetos claros e bem definidos, de propriedades fáceis de avaliar e entendidos da mesma forma por todos os cientistas.

Todavia, o material de que o cientista *realmente* dispõe — as leis, os resultados experimentais, as técnicas matemáticas, os preconceitos epistemológicos, a atitude frente às absurdas conseqüências das teorias que aceita — é, sob muitos aspectos, indeterminado, ambíguo e *jamais se acha totalmente desvinculado de sua história.* Esse material sempre se acha contaminado por princípios que o cientista não conhece e que, se conhecidos, dificilmente seriam passíveis de testes. Discutíveis concepções acerca da cognição — como a de que os sentidos, usados em circunstâncias normais, fornecem fidedignas informações acerca do mundo — invadem a própria linguagem da observação, passando a constituir termos observacionais, bem como a servir de base para a distinção entre aparência ilusória e aparência verdadeira. Como resultado, dá-se que as linguagens de que se vale a observação prendem-se a velhas camadas da especulação que afetam, dessa maneira indireta, até a mais progressiva metodologia. (Exemplo: a estrutura espaço-tempo, da Física tradicional, codificada e consagrada por Kant.) A impressão sensorial, por simples que seja, sempre contém um componente que traduz a reação fisiológica do organismo perceptivo, a qual não tem correlato objetivo. Esse componente 'subjetivo' freqüentemente se combina com os demais, para formar um conjunto não estruturado, que deve ser subdividido a partir do exterior, com auxílio de procedimentos contra-indutivos. (Exemplo disso é a aparência que tem uma estrela fixa vista a olho desarmado, aparência onde se incluem os efeitos subjetivos de irradiação, difração, difusão, restritos pela inibição lateral dos elementos adjacentes da retina.) E, por fim, surgem as premissas auxilia-

res, que se fazem necessárias como origem de conclusões passíveis de teste e que, por vezes, passam a constituir *ciências auxiliares* completas.

Consideremos o caso de Copérnico e sua hipótese, cuja invenção, defesa e parcial justificação se fizeram ao arrepio de quase tudo quanto hoje em dia consideraríamos regra metodológica. Em tal caso, as ciências auxiliares encerravam as leis que descrevem as propriedades e a influência da atmosfera terrestre (meteorologia); as leis óticas referentes à estrutura do olho e dos telescópios e ao comportamento da luz; e as leis dinâmicas relativas aos deslocamentos em sistemas móveis. E, o que é ainda mais importante, as ciências auxiliares continham uma teoria do conhecimento, que postulava certa relação simples entre as percepções e os objetos físicos. Nem todas essas ciências auxiliares existiam de forma explícita. Muitas delas se mesclavam à linguagem da observação e conduziam à situação descrita ao início da seção anterior.

Consideração de todas essas circunstâncias — dos termos concernentes à observação do núcleo sensorial das ciências auxiliares, da especulação precedente — sugere que uma teoria pode ser incompatível com a evidência não por encerrar incorreção, mas *porque a evidência está contaminada.* A teoria vê-se ameaçada porque a evidência contém sensações não analisadas, que só parcialmente correspondem a processos externos, ou porque é apresentada nos termos de concepções antiquadas ou porque é avaliada com base em elementos auxiliares já não válidos. A teoria de Copérnico enfrentou dificuldades por *todas* essas razões.

O caráter histórico-fisiológico da evidência, o fato de que ela não apenas descreve certo estado de coisas objetivo, mas também expressa certas concepções subjetivas, míticas e de há muito ultrapassadas, concernentes ao mesmo estado de coisas, esse caráter é o que nos força a contemplar a metodologia sob ângulos novos. Isso demonstra que seria assaz imprudente permitir que a evidência, diretamente e sem mais, se erija em árbitro

de nossas teorias. Julgamento das teorias pelos 'fatos', procedido de maneira imediatista e inapta, poderá eliminar idéias, *simplesmente porque eles não se amoldam ao sistema de referência de alguma cosmologia mais antiga.* Dar por certos os resultados e observações experimentais, lançando o ônus da prova sobre a teoria equivale a acolher a ideologia observacional sem tê-la jamais examinado. (Note-se haver a suposição de que os resultados experimentais foram obtidos com o maior cuidado possível. Conseqüentemente, 'dar por certos os resultados, etc.' equivale a 'dá-los por certos *após* o mais cuidadoso exame de sua fidedignidade'; com efeito, nem mesmo o mais cuidadoso exame que se faça de um enunciado de observação chega a interferir com os conceitos que o expressam ou com a estrutura da imagem sensorial.)

Ora, como será possível examinar 'algo de que nos utilizamos continuamente e que pressupomos em todos os enunciados? Como será possível criticar os termos em que habitualmente vazamos nossas observações? Nós o veremos.

O primeiro passo a dar em nossa crítica dos conceitos de uso comum consistirá em criar a medida da crítica, algo com que possam tais conceitos sofrer *comparação.* Claro está que, avançando, desejaremos saber alguma coisa mais acerca dessa medida-padrão; desejaremos saber, por exemplo, se é melhor do que o material examinado ou se não é tão boa quanto ele. Para que *esse* exame comece, há de existir, antes de tudo, a medida-padrão. Em conseqüência, o primeiro passo a dar, em nossa crítica dos conceitos comuns e das reações habituais, será o de saltar para fora do círculo e inventar um novo sistema conceptual (inventar, por exemplo, uma nova teoria que entre em conflito com os resultados observacionais mais cuidadosamente colhidos e introduza o dúbio nos mais plausíveis princípios teoréticos), ou o de importar este sistema de fora do âmbito da ciência: da religião, da mitologia, das idéias dos não-especialistas[25] ou das palavras desconexas dos loucos. Esse passo

é, ainda uma vez, contra-indutivo. Assim, a contra-indução é, ao mesmo tempo, um *fato* — sem ela a ciência não poderia existir — e um lance legítimo e necessário no jogo da ciência.

NOTAS

1. Quanto a 'oceano' e às várias maneiras de manipulá-lo, cf. meu 'Reply to Criticism', *Boston Studies* vol. 2, 1965, pp. 224 ss.
2. Galileu Galilei, *The Assayer,* citado em *The Controversy on the Comets of 1618*, ed. S. Drake e C.cf. O'Malley, Londres, 1960, p. 323.
3. Galileu Galilei, Dialogue Concerning the Two Chief World Systems, Berkeley, 1953, p. 328.
4. Brower-Clemence, *Methods of Celestial Mechanics,* Nova Iorque, 1961. Também R. H. Dicke 'Remarks on the Observational Basis of General Relativity', *Gravitation and relativity,* ed. H. Y. Chiu e W. F. Hoffman, Nova Iorque, 1964, pp. 1-16. Para minucioso exame de algumas das dificuldades da mecânica celeste clássica, cf. J Chazy, *La Theorie de la Relativité et la Méchanique Céleste,* vol. I, capítulos 4 e 5, Paris, 1918.
5. Cf. Max Jammer, *The Conceptual Development of Quantum Mechanics,* Nova Iorque, 1966, seção 22. Para uma análise, cf. seção 3c/2 de Lakatos 'Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes', *Criticism and the Growth of Knowledge,* ed. Lakatos-Musgrave, Cambridge, 1970.
6. W. Kaufmann, 'Über die Konstitution des Elektrons', *Ann. Phys., nº.*. 19, 1906*,* p. 487. Kaufmann registrou sua conclusão de maneira clara e grifando-a: *'Os resultados das*

medições não são compatíveis com o pressuposto fundamental de Lorentz e Einstein'. Reação de Lorentz: '... parece muito possível que devamos abandonar completamente essa idéia' *(Theory of Electrons,* segunda edição, p. 213). Ehrenfest: 'Kaufmann demonstra que o elétron deformável de Lorentz é rejeitado pelas medições' ('Zur Stabilitätsfrage bei den Bucherer-Langevin Elektronen', *Phys. Zs.,* vol. 7, 1906, p. 302). A relutância de Poincaré em aceitar a 'nova mecânica' de Lorentz explica-se, ao menos em parte, pelo resultado do experimento de Kaufmann. Cf. *Science and Method,* Nova Iorque, 1960, Livro III, capítulo 2, seção V, onde o experimento de Kaufmann é examinado em pormenor, levando à conclusão de que 'o princípio da relatividade... não se reveste da importância fundamental que estamos inclinados a atribuir-lhe'. Cf., também, St. Goldberg, 'Poincaré's Silence and Einstein's Relativity', *British Journal for the History of Science,* vol. 5, 1970, pp. 73 ss. e a bibliografia ali apontada. Somente Einstein considerou os resultados como 'improváveis' porque seu pressuposto básico, do qual se deduz a massa do elétron em movimento, não é sugerido por sistemas teoréticos que abrangem mais amplos complexos de fenômenos' *(Jahrbuch der Radioaktivität und Elektrizität,* vol. 4, 1907, p. 439). A obra de Miller foi, durante muitos anos, estudada por Lorentz, que não encontrou a falha. Somente em 1955, vinte e cinco anos depois de Miller haver terminado seus experimentos, foi que se encontrou satisfatória explicação para os resultados a que ele chegou. Cf. R. S. Shankland, 'Conversations with Einstein', *Am. Journ. Phys.,* vol. 31, 1963, pp. 47-57, especialmente p. 51 e as notas 19 e 34; cf., também, o debate que não chegou a conclusões, em 'Conference on the Michelson-Morley Experiment', *Astrophysical Journal,* vol. 68, 1928, pp. 341 ss.

7. Chazy, *op. cit.,* p. 230.

8. Ver R. H. Dicke, *op. cit.* Note-se que as posteriores correções de Dicke não invalidam o argumento de que teorias superadas (como a da mecânica celeste clássica) podem ser usadas para crítica das que as sucederam com melhor fado (relatividade geral). Além disso, Dicke foi um perigo *passageiro* e isso é tudo quanto importa saber.
9. Herbert Feigl *(Minnesota Studies,* 5, 1971, p. 7) e Karl Popper *(Objective Knowledge,* p. 78) tentaram apresentar Einstein como um adulterador ingênuo. Assim, escreve Feigl: 'Se Einstein se fundava na "beleza", "harmonia", "simetria", "elegância", ao construir... sua teoria geral de relatividade, impõe-se, não obstante, lembrar que ele também disse (em uma conferência pronunciada na cidade de Praga, no ano de 1920 — à qual eu, jovem estudante, estive presente): "Se as observações relativas ao desvio para o vermelho nos espectros das grandes estrelas não se mostrarem quantitativamente de acordo com os princípios da relatividade geral, minha teoria estará reduzida a pó e cinzas" '. Popper registra: 'Einstein ... disse que se o efeito do desvio para o vermelho... não fosse observado, no caso das estrelas anãs brancas, sua teoria da relatividade geral estaria refutada'.

Popper não cita a fonte de sua afirmação, sendo de crer que se apoiou em Feigl. Entretanto, o relato de Feigl e a repetição de Popper colocam-se em conflito com as numerosas ocasiões em que Einstein acentua o 'caráter racional da questão' ('die Vernunft der Sache') que se põe acima da 'verificação com base em pequenos efeitos' — e isso não apenas em observações casuais ou durante uma palestra, mas por escrito. Cf. a citação em nota 6 acima, que se refere às dificuldades de que se rodeia a teoria especial da relatividade e é anterior à reunião a que Feigl esteve presente. Cf., também, as cartas a M. Besso e a K. Seelig, citadas em G. Holton, 'Influences on Einstein's Early Work', *Organon, nº.* 3, 1966, p. 242, e K. Seelig, *Albert*

Einstein, Zurique, 1960, p. 271. Em 1952, Born escreve o seguinte a Einstein (*Born-Einstein Letters*, Nova Iorque, 1971, p. 190, com respeito à análise que Freundlich fez da flexão da luz nas vizinhanças do Sol e do desvio para o vermelho): 'Realmente parece que sua fórmula não é de todo correta. E parece que o é menos ainda no caso do desvio para o vermelho [o caso crucial a que se referem Feigl e Popper]; leva a um valor muito menor do que o valor teórico, quando caminhamos no sentido do centro do disco solar e a um valor muito superior ao teórico, quando se trata das bordas do mesmo disco... Seria isso um indício de não-linearidade?' Einstein (carta de 12 de maio de 1952, *op. cit.*, p. 192) responde: 'Freundlich... não me abala de maneira alguma. Ainda que a deflexão da luz, o movimento do periélio ou o desvio fossem desconhecidos, as equações da gravitação continuariam a ser convincentes, pois evitariam o sistema inercial (fantasma que a tudo afeta e por nada é afetado). *É realmente estranho que os seres humanos se mostrem geralmente surdos aos mais fortes argumentos, enquanto se inclinam a superestimar precisões de medida* (grifo meu). Como explicar esse conflito (entre o testemunho de Feigl e os escritos de Einstein)? Não é possível explicá-lo por uma *alteração* da atitude de Einstein. Sua atitude irreverente para com a observação e o experimento existiu desde o início, como vimos. A explicação estará, talvez, em um equívoco por parte de Feigl ou em ser esse mais um exemplo do 'oportunismo' de Einstein — cf. texto correspondente à nota 6 da Introdução.

10. Para uma defesa dos processos de Parmênides, cf. meu 'In Defence of Classical Physics', *loc. cit.* Cf., também, a parte devotada a Parmênides em meu *Einführung in die Natur philosophie.*
11. W. Heisenberg, 'Der gegenwärtige Stand der Theorie der Elementarteilchen', *Naturwissenchaften*, nº. 42, 1955, pp.

640 ss. Para apresentação ampla da filosofia de Heisenberg, cf. Herbert Hörz, *Werner Heisenberg und die Phjlosophie,* Berlim, 1966.

12. *Physics,* Livro VI, *De Coelo* 303 a 3 ss.; *De Generatione et Corruptione,* 316a. A teoria do contínuo, proposta por Aristóteles, parece estar estreitamente ligada a seu empirismo. O 'empirismo' de Aristóteles não é, entretanto, apenas um dogma filosófico, é uma hipótese cronológica formulada claramente (explica-se, fugindo ao habitual, que espécie de processo se supõe que a experiência seja) e conduz, entre outras coisas, a uma solução de problemas que surgem em tradições outras e tradições mais 'metafísicas'. Um de tais problemas é, ao que parece, o problema do contínuo. Para um levantamento de opiniões acerca dos paradoxos de Zenão, cf. *Zeno's Paradoxes,* ed. Salmon, Nova Iorque, 1970.
13. A. Grünbaum, 'A Consistent Conception of the Extended Linear Continuum as an Aggregate of Unextended Elements', *Philosophy of Science,* nº. 19, 1952, p. 283, bem como os artigos em Salmon, *op. cit.*
14. Sir Isaac Newton, *Optics*, Livro 2, parte 3, proposição 8, Nova Iorque, 1952, p. 266. Para exame desse aspecto do método de Newton, cf. meu ensaio 'Classical Empiricism' *op. cit.*
15. Johannes Kepler, *Ad Vitellionem Paralipomena, Johannes Kepler Gesammelte Werke*, vol. 2, Munique, 1939, p. 72. Para exame pormenorizado da regra de Kepler e da influência de tal regra, ver Vasco Ronchi, *Optics: The Science of Vision*, Nova Iorque, 1957, capítulos 43 ss. cf., também, capítulos IX-XI, diante.
16. *Lectiones XVIII Cantabrigiae in Scholio Publicis habitae in quibus Opticorum Phenomenon genuinae Rationes investigantur ac exponentur*, Londres, 1669, p. 125. A passagem é utilizada por Berkeley no ataque por ele dirigido contra a ótica tradicional 'objetivista' (An Essay Towards

a New Theory of Vision, Obras, vol. I, ed. Frazer, Londres, 1901, pp. 137 ss.).

17. Admitindo que M é a observada massa da partícula carregada, o valor de sua aceleração, no tempo t, vem expresso por

$$b(t) = b(o). \exp. \left[\frac{3}{2} \frac{Me^3}{c^2} \right] t.$$

Cf. D. H. Sen, *Fields and or Particles,* Nova Iorque, 1968, p. 10. Para esta particular dificuldade, cf., também, H. R. Post, 'Correspondence, Invariance and Heuristics', *in Studies in the History and Philosophy of Science,* novembro de 1971, nota 14. A asserção de Post, segundo a qual a Física 'é notavelmente malsucedida...' como ciência, p. 219, e segundo a qual, em comparação, 'a botânica tem bom poder preditivo em seu campo de aplicação', nota 14, concorda com a opinião que professo e mostra que a ciência aristotélica, globalmente considerada, talvez tenha sido mais adequada que suas sucessoras altamente abstratas. Post e eu discordamos, entretanto, quanto a muitos outros pontos. O leitor é convidado a ler o brilhante ensaio que ele escreveu para servir de antídoto parcial contra o ponto de vista que procuro defender.

18. Cf. W. Heitler, *The Quantum Theory of Radiation,* Oxford, 1954, p. 31.

19. Além dessa objeção *metodológica,* há dificuldades *factuais.* Cf. o debate na 12ª Conferência Solvay, *The Quantum Theory of Fields,* Nova Iorque, 1962, especialmente as comunicações de Heitler e Feynman. Hoje (1971) a situação é, em essência, a mesma, cf. Brodsky e Drell, 'The Present Status of Quantum Electrodynamics', *Annual Review of Nuclear Science,* vol. 20, Palo Alto, 1970, p. 190. Todos os exemplos oferecidos nas notas 3-16 podem

ser usados como base para estudos do tipo daquele que se desenvolverá nos capítulos VI-XII (Galileu e a Revolução Copernicana). Isso mostra que o caso de Galileu não é 'uma *exceção,* caracterizadora do início da chamada revolução científica' (G. Radnitzky, 'Theorienpluralismus Theorienmonismus' *in Der Methoden- und Theorienpluralismus in den Wissenschaften,* ed. Diemer Meisenheim, 1971, p. 164), mas, ao contrário, típica da mudança científica em todos os tempos. Sem embargo, concordo com Radnitzky, ao dizer ele que 'hoje', ou seja, na Física de 1960/70*,* a situação talvez seja um tanto diversa. A razão está em que a Física vem experimentando um período de *estagnação* — enorme crescimento de seu porte esconde a surpreendente pobreza de novas idéias fundamentais. (Essa estagnação liga-se ao fato de que a Física está se transformando de ciência em negócio e de que os físicos mais jovens deixaram de usar a História e a Filosofia como instrumentos de pesquisa.)

20. Rosenfeld, in *Observation and Interpretation*, Londres, 1957, p. 44.
21. Essa dificuldade foi apontada por Bohr em sua tese de doutoramento,cf. Niels Bohr, *Collected Works,* vol. I, Amsterdã, 1972, pp. 158, 381. Assinalou ele que alterações de velocidade, devidas a alterações do campo externo, se equilibrariam depois de definido o campo, de sorte que não poderiam surgir efeitos magnéticos. Cf., também, Heilbron e T. S. Kuhn, 'The Genesis of the Bohr Atam', *Historical Studies in the Physical Sciences,* nº. 1, 1969, p. 221. O argumento referido no texto foi colhido em *The F eynman Lectures,* vol. 2, Califórnia e Londres, 1965, capítulo 34.6. Para uma explicação mais clara, cf. R. Becker, *Theorie der Elektrizität,* Leipzig, 1949, p. 132.
22. Ver nota 5 do capítulo III.
23. A obra de von Neumann no campo da mecânica quântica é exemplo especialmente esclarecedor desse procedimento.

Para conseguir satisfatória demonstração do teorema da expansão no espaço de Hilbert, von Neumann substitui as quase-intuitivas noções de Dirac (e Bohr) por concepções próprias e mais complexas. As relações teoréticas entre essas noções são suscetíveis de tratamento mais rigoroso que as relações teoréticas entre as noções que as precederam ('mais rigorosas' do ponto de vista de von Neumann e seus seguidores). Dá-se coisa diversa no que respeita às relações entre elas e os procedimentos experimentais. Não há como especificar instrumentos para a grande maioria de observáveis (Wigner, *American Journal of Physics,* vol. 31, 1963, p. 14) e, onde a especificação é possível, torna-se necessário modificar, de maneira arbitrária, leis bem conhecidas e não refutadas ou então admitir que problemas triviais de mecânica quântica, tal como o problema de espalhamento, não têm solução (J. M. Cook, *Journal of Mathematical Physics,* vol. 36, 1957). Nesses termos, a teoria transforma-se em um verdadeiro monstro de precisão e rigor, enquanto sua relação para com a prática se torna mais obscura do que nunca. É interessante notar que desenvolvimentos semelhantes ocorrem no 'pensamento primitivo'. 'O traço mais surpreendente da profecia de Nupe, que se faz através do uso da areia', escreve S. F. Nader em *Nupe Religion,* 1954, p. 63, 'é o contraste entre sua pretensiosa estrutura teórica e sua primitiva e canhestra aplicação na prática'. Não é necessário dispor da ciência para produzir os pesadelos de von Neumann.

24. A existência de dificuldades qualitativas ou 'bolsões de resistência' (Santo Agostinho, *Contra Julianum,* V, xiv, 51 — *Migne,* vol. 44) foi usada por padres da Igreja para afastar objeções que a ciência do tempo levantava contra certos aspectos da fé cristã, como, por exemplo, a ressurreição de Cristo (que Porfírio havia considerado incompatível com a Física).

25. É interessante notar o seguinte; Filolau que descartava a evidência trazida pelos sentidos, pondo a terra em movimento, era um não-matemático perturbador. Esse 'perturbador teve a coragem, que não tiveram grandes observadores e cientistas conhecedores de Matemática, de afastar a informação dos sentidos, para permanecer fiel a princípios em que firmemente acreditava'. K. von Fritz, *Grundprobleme der Geschichte der Antiken Wissenschaft*, Berlim-Nova Iorque, 1971, p. 165. 'Não surpreende, portanto, que o passo seguinte, em tal caminho, haja sido dado por um homem cujos escritos, tanto quanto os conhecemos, mostram-no como estilista e divulgador talentoso a quem, ocasionalmente, ocorriam idéias, e não por um pensador profundo ou por um especialista em ciências exatas', *op. cit.*, p. 184. Os perturbadores e os intelectuais sem profundidade avançam, enquanto os pensadores 'sérios' descem às regiões mais sombrias do *status quo* ou, para dizê-lo de outra maneira, ficam presos à lama.

VI

Como exemplo dessa tentativa, trago à baila o argumento da torre, de que os aristotélicos se valiam para refutar o movimento da Terra. O argumento envolve interpretações naturais — idéias tão estreitamente ligadas a observações, que se faz necessário especial esforço para perceber-lhes a existência e determinar-lhes o conteúdo. Galileu identifica as interpretações naturais que se mostram inconsistentes com a doutrina de Copérnico e as substitui por outras.

Parece-me que (Galileu) incide muito em digressões contínuas e que não se detém para explicar tudo quanto é relevante em cada ponto; mostra isso que não examinou os pontos ordenadamente e que simplesmente buscou razões para alcançar particulares efeitos, sem ter considerado... as primeiras causas...; e, dessa maneira, construiu sem alicerces.

DESCARTES

Não me inclino (com efeito) a comprimir doutrinas filosóficas em espaços acanhadíssimos e a adotar aquele estilo rígido, conciso e desgracioso, aquele estilo despido de qualquer adorno que é próprio dos geômetras puros e que os leva a só utilizar palavra que a eles se tenha imposto por estrita necessidade... Não considero errôneo falar de coisas múltiplas e diversas, mesmo nos tratados devotados a um único assunto... pois entendo que a grandeza, nobreza, excelência de nossos feitos

e invenções não está no que é necessário — embora, de outra forma, passasse a corresponder a um grande equívoco — mas no que não o é...

GALILEU

Entretanto, quando o bom senso crê que sofistas racionalizadores têm a intenção de abalar o fundamento mesmo do bem-estar geral, passa a ser não apenas procedente, mas permissível e até mesmo louvável ajudar a boa causa com pretensas razões antes que permitir que a vantagem passe... ao oponente.

KANT[1]

Com ilustração concreta e base para discussão posterior, descreverei em termos breves, a maneira como Galileu afastou um importante contra-argumento oposto à idéia de movimento da Terra. Digo 'afastou' e não 'refutou' porque estamos manipulando um sistema conceptual cambiante e com algumas tentativas de mascaramento.

Segundo o argumento que convenceu Tycho e que é usado contra o movimento da Terra no próprio *Trattato della Sfera*, de Galileu, a observação mostra que 'os corpos pesados, quando tombam, seguem uma linha reta e vertical à superfície da Terra... Esse é visto como um argumento irrefutável em favor da fixidez de nosso planeta. Com efeito, se a Terra efetuasse rotação diária, uma torre de cujo topo fosse lançada um pedra, sendo carregada pelo giro da Terra, se deslocaria centenas de metros para leste durante o tempo que a pedra consumiria para cair e, assim, esta pedra deveria ferir o solo àquelas centenas de metros da base da torre[2].

Ao examinar o argumento, Galileu admite, desde logo, a correção do conteúdo sensorial da observação feita, ou seja, admite que 'corpos pesados... tombando, deslocam-se perpen-

dicularmente à superfície da Terra[3]. Considerando Um autor (Chiaramonti) que procura, através de repetida menção desse fato, convencer os seguidores de Copérnico, diz Galileu: 'Gostaria que esse autor não se desse ao incômodo de tentar levar-nos a compreender, apelando para os nossos sentidos, que o movimento de queda dos corpos é movimento retilíneo e não de outra espécie; e gostaria que ele não se zangasse, nem se queixasse por se colocar em questão essa coisa clara, óbvia e manifesta. Com efeito, assim procedendo, ele se dispõe a acreditar que o movimento não é retilíneo, mas circular, quando passa a considerar pessoas para as quais a pedra parece mover-se, visivelmente, segundo um arco — e isso porque invoca os sentidos e não a razão para esclarecimento desse ponto. Não é assim que se deve proceder, Simplício; pois assim como... jamais vi ou esperei ver a pedra cair a não ser perpendicularmente, o mesmo creio que todos os outros hajam visto. Melhor é, portanto, deixar de lado a aparência, a propósito da qual concordamos todos, e recorrer ao poder da razão, seja para confirmar-lhe a realidade, seja para revelar-lhe a falácia'[4]. A correção da observação não é posta em causa. Em causa se põe sua 'realidade' ou 'falácia'. Que se pretende dizer com isso?

A pergunta é respondida por um exemplo mencionado por Galileu no parágrafo seguinte: 'a partir do qual... percebe-se quão facilmente qualquer pessoa pode ver-se lograda pela simples aparência ou, digamos, pelas impressões dos próprios sentidos. O exemplo diz respeito aos que caminham à noite pela rua e que, ao verem a Lua deslizar ao fundo dos telhados, têm a impressão que ela os segue, caminhando com a mesma velocidade. Os caminhantes a vêem como veriam um gato verdadeiro, deslizando pelas telhas e colocando-se por detrás delas, e essa impressão, caso a razão deixasse de intervir, obviamente iludiria os sentidos'.

No exemplo dado, somos convidados a partir de uma impressão sensorial a considerar um enunciado que seja impositivamente sugerido pela impressão. (A sugestão é de tal

maneira poderosa que levou à construção de completos sistemas de crença e a rituais, como se percebe no estudo de aspectos de bruxaria ligados à Lua e de aspectos ligados a outras hipóteses cosmológicas.) Mas 'a razão interfere'; o enunciado sugerido pela impressão é submetido a exame e, em vez dele, passa-se a considerar outros enunciados. Esse procedimento em nada altera a natureza da impressão. (Isto só é parcialmente verdadeiro; tendo em vista, porém, nossos atuais propósitos, podemos omitir as complexidades que brotam do interagir de impressão e proposição.) Contudo, a impressão penetra em novos enunciados de observação e desempenha papéis alternativos — melhores ou piores — em nosso conhecimento. Quais as razões e métodos que regulam tais permutas?

Para começar, devemos ser claros a respeito da natureza do fenômeno total: aparência *plus* enunciado. Não há dois atos: um, de percepção do fenômeno; outro, correspondente à sua expressão com o auxílio do enunciado cabível, *há um ato apenas*, a saber o de dizer, em certa situação observacional, 'a Lua está me seguindo' ou 'a pedra está caindo verticalmente'. Está claro que, por abstração, podemos dividir o processo em partes e podemos também tentar fazer surgir situação em que enunciado e fenômeno pareçam estar psicologicamente apartados, a aguardar que se estabeleça relação entre eles. (Isto é muito difícil, talvez impossível de conseguir.) Em circunstâncias normais, entretanto, a separação não ocorre; descrever uma situação conhecida é, para quem o faz, acontecimento em que enunciado e fenômeno se prendem firmemente um ao outro.

Essa unidade é o resultado de um processo de aprendizado que se inicia na infância. Desde os nossos primeiros dias, aprendemos a reagir a situações dando-lhes as adequadas respostas, sejam estas lingüísticas ou de outra espécie. Os processos de ensino delineiam a 'aparência', ou 'fenômeno', e estabelecem forte conexão entre eles e as palavras, de sorte que, ao fim, os fenômenos parecem falar por si mesmos, sem auxílio externo ou conhecimentos outros. Os fenômenos são o que os enuncia-

dos associados asseveram que eles sejam. A linguagem que 'falam' está, naturalmente, influenciada pelas crenças de gerações anteriores, mantidas há tanto tempo que não mais parecem princípios separados, apresentando-se nos termos do discurso cotidiano e parecendo, após o treinamento natural exigido, brotar das próprias coisas.

A esta altura, podemos desejar comparar — em nossa imaginação e de maneira abstrata — os resultados do ensinamento de diferentes linguagens, que incorporam ideologias diferentes. Talvez cheguemos a conscientemente desejar modificar algumas dessas ideologias, adaptando-as a pontos de vista mais 'modernos'. É muito difícil dizer de que forma isso alterará a situação, *a não ser* admitindo o pressuposto adicional de que a qualidade e a estrutura das sensações (percepções) ou, pelo menos, a qualidade e a estrutura daquelas sensações que integram o corpo da ciência, independem de sua expressão lingüística. Duvido da validade, ainda que relativa, desse pressuposto, que pode ser refutado com o auxílio de exemplos simples e tenho a convicção de que nos estaremos privando de descobertas novas e surpreendentes, enquanto nos mantivermos nos limites por eles definidos. (Minha primeira tarefa, se alguma vez eu voltar a escrever, seria a de examinar esses limites e a de aventurar-me para além deles.)

Acolhendo o pressuposto adicional simplificador, passamos a poder distinguir entre as sensações e 'as operações mentais que tão imediatamente decorrem dos sentidos'[5] e que tão firmemente se ligam a suas reações que se torna difícil uma separação. Tendo em conta a origem e o efeito dessas operações, eu as denominarei *interpretações naturais*.

Na história do pensamento, as interpretações naturais têm sido vistas ou como *pressupostos a priori* da ciência ou como preconceitos que importa afastar antes do início de qualquer estudo sério. A primeira maneira de ver é de Kant; sob ângulo diferente e com base em diferentes considerações, é também a maneira de ver de alguns filósofos da linguagem contemporâ-

neos. A segunda maneira de ver é a de Bacon (que teve predecessores, como, por exemplo, os céticos gregos).

Galileu é um daqueles raros pensadores que nem desejam conservar indefinidamente as interpretações naturais, nem desejam eliminá-las inteiramente. Juízos extremos dessa espécie são alheios a seu modo de pensar. Ele insiste em que se trave uma discussão crítica para decidir quais interpretações naturais devem ser mantidas e quais devem dar lugar a outras. Isso nem sempre é dito de maneira clara em suas obras. Muito ao contrário. Os métodos de reminiscência, a que ele apela sem maiores restrições, têm o propósito de criar a impressão de que nada se alterou e de que continuamos a exprimir nossas observações segundo velhas e familiares maneiras. Sem embargo, a atitude de Galileu é relativamente fácil de caracterizar: as interpretações naturais são *necessárias*. Os sentidos puros, desajudados da razão, não nos proporcionam verdadeira compreensão da natureza. Necessários para chegarmos a essa compreensão verdadeira são 'os sentidos, *acompanhados pela razão*'[6]. Mais ainda, no que se refere aos argumentos concernentes ao movimento da Terra, é esse arrazoar, é a conotação dos termos de observação e *não* a mensagem dos sentidos, ou a aparência, que provoca dificuldades. 'Melhor, portanto, é pôr de lado a aparência, a propósito da qual todos estamos de acordo, e recorrer à força da razão para confirmar a realidade daquela aparência ou para revelar-lhe a falácia'[7]. Confirmar a realidade da aparência ou revelar-lhe a falácia equivale a examinar a validade das interpretações naturais que se acham de tal modo ligadas às aparências que não mais podemos vê-las como pressupostos distintos. Passo, agora, a ocupar-me da primeira interpretação natural, implícita no argumento das pedras que tombam.

Segundo Copérnico, o movimento de uma pedra que cai deve ser 'a um tempo, retilíneo e circular'[8]. Por 'movimento da pedra', entende-se não apenas seu movimento com relação a um marco visível, situado dentro do campo visual do observador,

ou movimento observado, mas também seu movimento no sistema solar ou no espaço (absoluto), isto é, o *movimento real*. Os fatos conhecidos e invocados no argumento apontam para uma diferente espécie de movimento, o movimento vertical simples. Esse resultado só refutará a hipótese de Copérnico se o conceito de movimento que ocorre no enunciado de observação for o mesmo conceito de movimento que ocorre na predição de Copérnico. O enunciado de observação segundo o qual 'a pedra cai verticalmente' deverá, portanto, referir-se a um movimento no espaço (absoluto). Deve referir-se ao movimento real.

Ora, a força de um 'argumento nascido da observação' deriva do fato de os enunciados de observação estarem fortemente ligados às aparências. De nada vale apelar para a observação, se não se sabe descrever o que se vê, se a descrição é hesitante, como a de alguém que acabou de aprender a língua em que a formula. Formular um enunciado de observação envolve, pois, dois eventos psicológicos muito diversos: (1) uma *sensação* clara e inequívoca e (2) uma *conexão* clara e inequívoca entre a sensação e as partes da linguagem. Essa a maneira pela qual a sensação vem a falar. No argumento acima, estarão as sensações falando a linguagem do movimento real?

Falam a linguagem do movimento real no contexto do pensamento comum do século XVII. Isso, pelo menos, é o que nos diz Galileu. Diz-nos que o pensamento comum do tempo admite o caráter 'operativo' de *todos* os movimentos ou, para empregar termos filosóficos bem conhecidos, admite o *realismo ingênuo com respeito ao movimento*: exceto no caso de ilusões ocasionais e inevitáveis, o movimento aparente é idêntico ao real (absoluto). Naturalmente que essa distinção não é feita de maneira explícita. Não se parte da distinção entre movimento aparente e movimento real para, em seguida, relacionar um ao outro, através de uma regra de correspondência. Descreve-se, percebe-se o movimento, age-se com respeito a ele como se se tratasse do movimento real. Mas não se procede assim em todas

as circunstâncias. Admite-se haver objetos que se movem sem que percebamos o movimento; e também se admite que certos movimentos sejam ilusórios (cf. o exemplo da Lua, anteriormente mencionado neste capítulo). O movimento aparente e o movimento real nem sempre se identificam. Há, porém, *casos paradigmáticos* em que é psicologicamente muito difícil ou mesmo impossível admitir engano. É desses casos paradigmáticos e não de exceções que o realismo ingênuo, aplicado ao movimento, retira sua força. E são essas as situações em que *nós* aprendemos nosso vocabulário cinemático. Desde a primeira infância, aprendemos a reagir àquelas situações por meio de conceitos que contêm em seu bojo o realismo ingênuo e que indeslindavelmente relacionam movimento e aparência de movimento. O movimento da pedra, no argumento da torre, ou o suposto movimento da Terra é um dos mencionados casos paradigmáticos. Como poderíamos deixar de perceber o rápido movimento da grande porção de matéria que se supõe a Terra seja? Como poderia escapar-nos o fato de que a pedra, caindo, percorre ampla trajetória no espaço? Do ponto de vista do pensamento e da linguagem do século XVII, o argumento é, portanto, impecável e convincente. Notemos, porém, que *teorias* não explicitamente formuladas ('caráter operativo' de todos os movimentos; correção essencial da informação dos sentidos) passam a participar do debate, sob o disfarce de termos de observação. Novamente nos damos conta de que os termos de observação são cavalos de Tróia, que importa observar cuidadosamente. Como proceder nessa difícil situação?

Aparentemente, o argumento das pedras que tombam refuta a concepção copernicana. Isso talvez se deva a uma inerente desvantagem da teoria de Copérnico, mas poderá também dever-se à presença de interpretações naturais que exigem aprimoramento. A tarefa inicial é, portanto, a de descobrir e isolar esses despercebidos obstáculos ao progresso.

Acreditava Bacon que as interpretações naturais poderiam ser descobertas através de um método de análise que as disse-

casse umas após outras, até que se pusesse a nu o cerne sensível de todas as observações. Esse método apresenta sérias deficiências. Em primeiro lugar, as interpretações naturais da espécie considerada por Bacon não são apenas *acrescentadas* a um campo de sensações já existente. São instrumentais no *constituir* o campo, como o próprio Bacon diz. Afastemos todas as interpretações naturais e teremos também eliminado a capacidade de pensar e de perceber. Em segundo lugar (e desconsiderando essa fundamental função que toca às interpretações naturais), é claro que uma pessoa, colocada diante de um campo de percepções, sem dispor de uma interpretação natural, estaria *completamente desorientada*, e nem saberia como *começar* o empreendimento da ciência. O fato de que *começamos*, mesmo depois de alguma análise procedida por Bacon, atesta, portanto, que essa análise se deteve prematuramente. Deteve-se precisamente naquelas interpretações naturais de que não nos damos conta e sem as quais não podemos avançar. Segue-se daí que é auto-destruidora a intenção de começar da estaca zero, após completo afastamento de todas as interpretações naturais.

Além disso, não é possível, nem mesmo *parcialmente*, desemaranhar o enredo das interpretações naturais. À primeira vista, a tarefa poderia parecer simples. Consistiria em examinar os enunciados de observação, uns após os outros, e analisar-lhes o conteúdo. Sem embargo, não é de esperar que os conceitos ocultos nos enunciados de observação venham a revelar-se nas partes mais abstratas da linguagem. Ainda que assim ocorresse, continuaria a ser difícil identificá-los; os conceitos, assim como os objetos da percepção, apresentam ambigüidades e dependem do pano de fundo contra o qual se projetam.

Ocorre, a par disso, que o conteúdo de um conceito é tamb6m determinado pela maneira como ele se relaciona com a percepção. Entretanto, como descobrir essa maneira, sem cair em círculo vicioso? As percepções hão de ser identificadas e o mecanismo identificador encerrará alguns dos mesmos elementos

que disciplinam o emprego do conceito sob investigação. Nunca apreendemos inteiramente esse conceito, pois sempre utilizamos parte dele na tentativa de determinar-lhe os elementos constitutivos. Só há um meio de fugir ao círculo vicioso: consiste em usar *medida externa de comparação*, inclusive maneiras novas de relacionar conceitos e dados de percepção. Retirada do domínio do discurso natural e afastada de todos os princípios, hábitos e atitudes que constituem sua forma de vida, essa medida externa se afigurará, sem dúvida, estranha. Isso, entretanto, não é argumento contra sua utilização. Pelo contrário, a impressão de estranheza revela que as interpretações naturais estão operando e constitui um primeiro passo no sentido de que venham a ser descobertas. Expliquemos esta situação, recorrendo ao exemplo da torre.

O exemplo pretende evidenciar que a concepção copernicana foge a um acordo com 'os fatos'. Do ponto de vista desses fatos, a idéia de movimento da Terra é bizarra, absurda e obviamente falsa — para repetir apenas algumas das expressões freqüentemente usadas naquela época e ainda ouvidas sempre que profissionais mais apegados às tradições se defrontam com uma teoria nova e contrária aos fatos. Isso leva-nos a suspeitar que a concepção copernicana é um padrão de medida externa, exatamente do tipo acima descrito.

Podemos, agora, passar a contemplar a outra face do argumento, utilizando-o como *dispositivo identificador*, capaz de auxiliarnos a descobrir as interpretações naturais que excluem o movimento da Terra. Fazendo o argumento girar sobre si mesmo, *partimos da asseveração* de que a Terra se move e, *a seguir*, *indagamos* quais as alterações que se fazem necessárias para afastar a contradição. Essa investigação poderá exigir tempo considerável e seria procedente afirmar que ela até hoje não chegou ao fim. É possível, portanto, que tenhamos de continuar a conviver com a contradição por décadas ou por séculos. Ainda assim, ela deve ser defendida até que tenhamos terminado a investigação, pois, caso contrário, essa

investigação, a tentativa de descobrir os componentes antediluvianos de nosso conhecimento, sequer poderia começar. Essa, nós o vimos, é uma das razões possíveis de oferecer para *conservar* e, talvez, até mesmo para *inventar* teorias incongruentes com os fatos. Os ingredientes ideológicos de nosso conhecimento e, mais especialmente, de nossas observações, são descobertos com o auxílio de teorias por eles refutadas. *São descobertos contra-indutivamente.*

Permitam-me repetir o que ficou, até este ponto, assentado. As teorias são submetidas a teste e, eventualmente, refutadas pelos fatos. Os fatos encerram componentes ideológicos, concepções antigas que foram perdidas de vista ou que jamais chegaram a ser explicitamente formuladas. Esses componentes são altamente suspeitos. Em primeiro lugar, devido à sua idade e obscura origem: não sabemos como e por que surgiram; em segundo lugar, porque a sua própria natureza os protege e sempre os protegeu de exame crítico. No caso de contradição entre uma teoria nova e interessante e uma coleção de fatos firmemente estabelecidos, a melhor maneira de agir consistirá, portanto, em não abandonar a teoria, mas utilizá-la para descobrir os princípios ocultos que sejam responsáveis pela contradição. A contra-indução é parte essencial desse processo de descoberta. (Excelente exemplo histórico: os argumentos contra o movimento e o atomismo, desenvolvidos por Zenão e Parmênides. Diógenes, o cínico, enveredou pelo caminho simples, que seria trilhado por muitos cientistas contemporâneos e por todos os filósofos de nosso tempo: refutou os argumentos, com o levantar-se e caminhar de um lado para outro. O caminho oposto, aqui recomendado, levou a resultados muito mais interessantes, como é testemunhado pela história do incidente. Não devemos apoiar-nos demasiado em Diógenes, pois conta-se também que ele bateu em um discípulo que se mostrou satisfeito com sua refutação, dizendo haver oferecido razões que o discípulo não deveria aceitar sem a elas acrescentar razões próprias[9].)

Tendo *descoberto* uma particular interpretação natural, como poderemos *examiná-la e submetê-la a teste*? É claro que não poderemos agir da maneira habitual, isto é, dela derivar predições e compará-las com os 'resultados de observação'. Desses resultados não mais dispomos. A idéia de que os sentidos, usados em circunstâncias normais, levam a retratos corretos dos eventos reais — por exemplo, ao retrato do movimento real dos corpos físicos — foi afastada de todos os enunciados de observação. (Recorde-se ter sido verificado que essa noção constitui parte essencial do argumento anticopérnico.) Todavia, afastada aquela idéia, nossas reações sensoriais deixam de ser relevantes para os testes. Essa conclusão foi generalizada por alguns racionalistas mais antigos, que decidiram alicerçar sua ciência exclusivamente na razão e atribuíram à observação uma função auxiliar insignificante. Galileu não seguiu essa forma de procedimento.

Se *uma* interpretação natural perturba uma concepção que é atraente e se a *eliminação* dessa interpretação retira a concepção do domínio do observável, o único procedimento cabível é o de recorrer a *outras* interpretações, para verificar o que passa a ocorrer. A interpretação de que se vale Galileu repõe os sentidos na posição de instrumentos de exploração, mas tão-somente com *respeito à realidade do movimento relativo*. O movimento 'em meio a coisas que o têm em comum' é 'não-operativo', ou seja, 'é insensível, é imperceptível e sem qualquer efeito'[10]. O primeiro passo dado por Galileu, ao examinar, em conjunto, a doutrina copernicana e a interpretação natural comum, mas não explícita, consiste, portanto, *em substituir esta última por outra interpretação*. Dito de maneira diferente, *ele introduz uma nova linguagem de observação*.

Trata-se, naturalmente, de um recurso inteiramente legítimo. De modo geral, a linguagem de observação, presente em um argumento, encontra-se em uso há largo tempo e é familiar. Considerando, de um lado, a estrutura de expressões comuns e, de outra parte, a estrutura da filosofia aristotélica, nem aquele

uso nem aquela familiaridade podem ser vistos como um teste dos princípios subjacentes. Esses princípios, essas interpretações naturais, ocorrem em todas as descrições. Casos extraordinários, que poderiam criar dificuldades, são afastados com o auxílio de 'expressões de ajustamento'[11], como a 'semelhança de' ou 'análogo a' que removem as dificuldades, permitindo que a ontologia básica permaneça incontestada. Um teste, entretanto, se faz de urgente necessidade. De urgente necessidade especialmente nos casos em que os princípios parecem ameaçar a teoria nova. Torna-se, então, razoável introduzir linguagens alternativas de observação, confrontando-as tanto com o idioma original quanto com a teoria sob exame. Procedendo dessa maneira, devemos assegurar-nos de que o confronto se faz em *termos justos*, isto é, não devemos criticar um idioma que deva funcionar como linguagem de observação devido a não ser ele ainda bem conhecido e estar, portanto, menos fortemente relacionado com nossas reações sensoriais e ser menos plausível do que um outro idioma 'comum'. Críticas superficiais dessa espécie, elevadas à condição de 'filosofia' inteiramente nova,. são abundantes em meio às discussões em torno do problema espírito-corpo. Os filósofos que desejam introduzir e submeter a teste concepções novas vêem-se, dessa forma, postos diante não de argumentos, que poderiam, provavelmente, contestar, mas de uma impenetrável muralha de *reações* solidamente estabelecidas. A situação não difere muito da situação de pessoas ignorantes de línguas estrangeiras, para as quais certa cor é muito melhor traduzida pela palavra 'vermelho' do que pela palavra 'rosso'. Em oposição a essas tentativas de conversão por apelo ao que é familiar ('*Sei* o que é a dor e *sei*, também, por introspecção, que ela nada tem a ver com processos materiais!'), importa acentuar que um juízo comparativo acerca das linguagens de observação — linguagens de observação materialistas, fenomenalistas, objetivo-idealistas, teológicas, etc. — só pode começar *quando todas elas são dominadas com igual fluência*.

Continuemos, agora, com a análise do raciocínio de Galileu.

NOTAS

1. As três citações são: Descartes, carta a Mersenne, datada de 11 de outubro de 1638, *Oeuvres*, II, p. 380. Galileu, carta a Leopoldo da Toscana, 1640, usualmente citada sob o título *Sul Candor Lunare, Edizione Nazionale*, VIII, p. 491. Para informação pormenorizada acerca do estilo de Galileu e da conexão entre seu estilo e sua filosofia natural, cf. L. Olschki, *Galileo und seine Zeit: Geschichte der neusprachilichen wissenschaftlichen Literatur*, vol. III, Halle, 1927, reimpresso em Vaduz, 1965. A carta a Leopoldo é reproduzida e comentada em pp. 445 ss.

   A carta de Descartes é examinada por Salmon, que a toma como exemplo da pendência entre racionalismo e empirismo, em 'The Foundations of Scientific Inference', *Mind and Cosmos*, ed. Colodny, Pittsburgh, 1966, p. 136. Deveria, antes, ser vista como exemplo do choque entre metodologias dogmáticas e metodologias oportunistas, considerando que o empirismo pode mostrar-se tão estrito e rígido quanto os mais rigorosos tipos de racionalismo.

   A citação de Kant foi retirada de *Critique of Pure Reason*, B 777, 8 ss. (chamou-me a atenção para o trecho, a obra do Prof. Stanley Rosen acerca do *Simpósio* de Platão). Prossegue Kant: 'Eu diria, entretanto, que nada é menos adequado a acompanhar a intenção de defender uma boa causa do que o subterfúgio, a suficiência, o engano. Se apenas isso fosse admitido, a batalha da razão especulativa estaria há muito encerrada ou logo alcançaria

seu fim. Dessa maneira, a pureza de uma causa freqüentemente está na razão inversa de sua verdade... 'Importa, ainda, notar que Kant explica o surgimento da *civilização* com base em procedimentos insinceros que 'têm a função de elevar a humanidade acima de seu imperfeito passado' *op. cit.*, 776, 14 s. Idéias similares estão presentes em sua explicação da História do mundo.

2. *Dialogue*, *op. cit.*, p. 126.
3. *Ibid.*, p. 125.
4. *Ibid.*, p. 256.
5. Francis Bacon, *Novum Organum*, Introdução.
6. *Dialogue*, *op. cit.*, p. 255. Grifo meu.
7. *Ibid.*, p. 256.
8. *Ibid.*, p. 248.
9. Hegel, *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*, I, ed. C. L. Michelet, Berlim, 1840, p. 289.
10. *Dialogue*, *op. cit.*, p. 171. O relativismo cinemático de Galileu não é coerente. Na passagem citada, ele propõe a concepção de que (1) o movimento em meio a coisas que o têm em comum é *sem qualquer efeito*. 'O movimento', diz ele, 'na medida em que é e atua como tal, nessa medida só existe relativamente a coisas que dele carecem; em meio a coisas que dele participam igualmente, não atua e é como se não existisse' (p. 116); 'Qualquer movimento atribuído à Terra há de necessariamente permanecer imperceptível... enquanto contemplarmos apenas objetos terrestres' (p. 114);... o movimento comum a muitas coisas que se movem é vazio e sem conseqüência para a relação entre essas mesmas coisas móveis...' (p. 116). De outra parte, (2) Galileu também sugere que '*por natureza... nada se move em linha reta*. O movimento de todos os corpos celestes observa um círculo; navios, carruagens, cavalos, aves movem-se em círculo, ao redor da Terra; são circulares os movimentos das partes dos animais; em suma — somos obrigados a admitir que somente *gravia*

deorsum e *levia sursum* se movem, aparentemente, em linha reta; entretanto, nem mesmo isso é certo, enquanto não houver sido provado que a Terra está em repouso' (p. 19). Ora, se admitirmos (2), as partes livres dos sistemas que se movem em linha reta hão de tender a percorrer trajetórias circulares, assim contradizendo (1). Foi essa incoerência que me dispôs a dividir o argumento de Galileu em duas fases, uma concernente à relatividade do movimento (só o movimento relativo é *notado*), a outra concernente às *leis de inércia* (e só o movimento inercial *preserva a relação entre as partes de um sistema* — admitido, é claro, que movimentos inerciais vizinhos são aproximadamente paralelos). Para conhecer as duas fases do argumento, ver o capítulo seguinte. Devemos também dar-nos conta de que aceitar a relatividade do movimento, mesmo para trajetórias inerciais, significa abandonar a teoria do *impetus*. Isso Galileu parece já ter feito a esta altura, pois seu argumento a favor da existência de movimentos 'contínuos' ou 'perpétuos', que ele esboça nas pp. 147 ss. do *Dialogue* invoca movimentos que são neutros, isto é, nem naturais nem provocados, e que podemos admitir, portanto (7), que perdurem para sempre.

11. J. L. Austin, *Sense and Sensibilia*, Nova Iorque, 1964, p. 74. Expressões do ajustamento desempenham importante papel na filosofia aristotélica.

VII

As novas interpretações naturais constituem linguagem de observação original e altamente abstrata. São introduzidas e ocultadas, de sorte que não se percebe a modificação havida (método da anamnese). Encerram a idéia da relatividade de todo movimento e a lei da inércia circular.

Galileu substitui uma interpretação natural por uma interpretação muito diferente e, até aquela data (1630), pelo menos parcialmente antinatural. Como procede ele? Como consegue introduzir asserções absurdas e contra-indutivas — tal como a asserção de que a Terra se move — conseguindo que mereçam consideração ponderada e atenta? De antemão cabe dizer que argumentos não bastam — interessante e importantíssima limitação do racionalismo — e, com efeito, os pronunciamentos de Galileu só têm a aparência de argumentos. Em verdade, Galileu recorre à *propaganda*. Usa *artifícios psicológicos*, além das eventuais razões que tenha a oferecer. Esses artifícios alcançam êxito: conduzem-no à vitória. Contudo, lançam obscuridade sobre a nova atitude em relação à experiência — atitude que está a tomar forma — e atrasam de séculos a possibilidade de uma filosofia apoiada na razão. Lançam obscuridade sobre o fato de que a experiência em que Galileu deseja fundamentar a concepção de Copérnico nada mais é que o resultado de sua fértil imaginação, ou seja, que essa experiência foi *inventada*. Lançam obscuridade sobre esse fato insinuando que os novos resultados surgidos são conhecidos e admitidos por todos, bastando que

lhes prestemos atenção para que eles venham a aparecer como a mais óbvia expressão da verdade.

Galileu 'lembra-nos' de que há situações onde o caráter não-operativo do movimento que envolve mais de um corpo é tão evidente e tão firmemente acreditado quanto, em outras circunstâncias, o é a idéia do caráter operativo do todo movimento. (Esta última idéia não constitui, entretanto, a única interpretação natural do movimento.) As situações são: acontecimentos ocorridos em um barco, em uma carruagem que se desloca suavemente e em outros sistemas em que está presente um observador ao qual é permitido levar a cabo certas operações simples.

'*Sagredo*: Lembrei-me de certa fantasia que me cruzou a imaginação certo dia, — quando eu viajava para Alepo, onde ia exercer as funções de cônsul de nosso país... Se, durante toda a viagem, de Veneza a Alexandreta, a ponta de uma pena acompanhasse o navio e tivesse a propriedade de deixar sinais visíveis — que traço, que marca, que linha deixaria?

Simplício: Teria deixado uma linha a estender-se de Veneza até lá; não perfeitamente reta — ou, antes, não acompanhando um perfeito arco de círculo — porém mais ou menos ondulante, conforme o jogo que aqui e ali houvesse o navio sofrido. Contudo, esta oscilação de um metro ou dois para a esquerda ou para a direita, neste ou naquele ponto, em pouco teria alterado a extensão completa da linha que se estenderia por muitas centenas de quilômetros. Essas oscilações mal seriam perceptíveis e, sem erro de maior importância, poderíamos considerar a linha como parte de um arco perfeito.

Sagredo: Assim, se desconsiderássemos a agitação das ondas e o movimento do navio se fizesse calmo e tranqüilo, o preciso e perfeito movimento daquela ponta de pena corresponderia a um arco de círculo perfeito. Ora, se eu tivesse continuamente conservado essa pena em minha mão e só algumas vezes

a houvesse movido dessa ou daquela maneira, que alterações introduziria na extensão da linha?

Simplício: Menores que as introduzidas em uma linha reta de mil metros de comprimento que aqui e ali se desviasse por um milímetro do retilíneo perfeito.

Sagredo: Então, se, ao deixarmos o porto, um artista começasse a fazer desenhos com aquela pena em uma folha de papel e continuasse a desenhar durante toda a viagem até Alexandreta, ele teria podido fazer surgirem, do movimento da pena, toda uma coleção de muitas figuras traçadas e esboçadas em milhares de direções, com paisagens, edifícios, animais e outras coisas. E, não obstante, o movimento real e essencial da ponta da pena teria sido apenas uma reta; longa, sem dúvida, porém muito simples. Quanto às ações do artista, elas teriam sido conduzidas exatamente como se o navio estivera parado. A razão por que, do longo movimento da pena, traço algum restaria, exceto as marcas registradas no papel, está em que o movimento de Veneza a Alexandreta era comum ao papel, à pena e a tudo mais que se encontrava no navio. Contudo, os pequenos movimentos para frente e para trás, para a direita e para a esquerda, comunicados pelos dedos do artista à pena, mas não ao papel, e dizendo respeito apenas à primeira, puderam deixar traço sobre o papel que permanecia estacionário com respeito àqueles movimentos.'[1]

Ou

'*Salviati*: ... imagine-se em um navio, com os olhos fixos em um ponto da verga da embarcação. Acha você que, por estar o navio a mover-se rapidamente, terá que mover os olhos para mantê-los fitos na verga e acompanhar-lhe o movimento?

Simplício: Estou certo de que não será preciso qualquer movimento. E isso não apenas quanto a meus olhos; se eu tivesse apontado um mosquetão (para a verga), não seria preciso

desviá-lo nem um pouco para mantê-lo apontado, sem importar o quanto a embarcação se movesse.

Salviati: E isso ocorre porque o movimento que a embarcação confere à verga, confere também a você e a seus olhos, de sorte que não é preciso movê-los para fixar o topo da verga, que, em conseqüência, parece-lhe imóvel. (E os raios da visão caminham do olho à verga, como se uma corda estivesse estendida entre as duas extremidades do navio. Ora, centenas de cordas estão estendidas entre diferentes pontos fixos, e cada qual delas conserva sua posição, esteja o navio em movimento ou em repouso.)'[2]

É claro que essas situações levam a um conceito não-operativo de movimento, mesmo no campo do senso comum.

De outra parte, o senso comum — e pretendo referir-me ao senso comum do artífice italiano do século XVII — encerra também a idéia do caráter operativo de todo movimento. Essa última idéia surge quando um objeto limitado, não composto de muitas partes, se move em ambientes amplos e estáveis, como por exemplo, quando um camelo trota no deserto ou uma pedra cai de uma torre.

Ora, Galileu insiste em 'lembrar-nos', também nesse caso, das condições em que asseveramos o caráter não-operativo do movimento compartilhado, para subsumir o segundo caso ao primeiro.

Assim, o primeiro dos dois paradigmas do movimento não-operativo, atrás mencionado, é seguido pela asserção: 'também é verdade que, estando a Terra em movimento, o movimento da pedra, ao cair, corresponde a uma longa extensão de centenas ou milhares de metros; e se a pedra pudesse marcar seu curso no ar imóvel ou em alguma outra superfície, deixaria assinalada uma longa linha oblíqua. Todavia, aquela parte de todo esse

movimento, que é comum à pedra, à torre e a nós próprios, permanece imperceptível, sendo como se não existisse. Só se torna observável aquela parte de que nem a torre, nem nós participamos; em outras palavras, aquela parte com que a pedra, ao cair, mede a torre'[3].

E o segundo paradigma precede a exortação no sentido de 'transferir esse movimento para o girar da Terra e para a pedra colocada no topo da torre, cujo movimento você não pode discernir porque tal como a pedra, você recebe da Terra o movimento que se faz necessário para acompanhar a torre — não sendo necessário mover os olhos. Em seguida, você comunica à pedra um movimento de cima para baixo, que é peculiar a ela, de que você não compartilhe, e que se combina esse movimento circular, a porção circular do movimento, que é comum à pedra e ao olho e continua imperceptível. Só o movimento retilíneo é sensível, pois, para segui-lo, você precisa mover os olhos para baixo'[4].

Isto é, sem dúvida, fortemente persuasivo.

Cedendo a essa persuasão, começamos, invisivelmente, a confundir as condições dos dois casos e nos tornamos relativistas. Essa a essência do artifício de Galileu. Como conseqüência o conflito entre Copérnico e 'as condições que nos afetam e atingem a esfera acima de nós'[5] dissolve-se no ar e, finalmente, nos damos conta de que 'todos os eventos terrestres, a partir dos quais habitualmente se afirma que a Terra está imóvel, enquanto o Sol e as estrelas fixas se movem, teriam para nós, a mesma aparência, caso a Terra se movesse e os demais corpos celestes se conservassem imóveis'[6].

Examinaremos a situação de um ponto de vista mais abstrato. Começamos com dois subsistemas conceptuais de pensamento 'comum' (ver a tabela adiante). Um deles considera o mo-

vimento como um processo absoluto que sempre tem efeitos, que se manifestam, inclusive, sobre nossos sentidos. Talvez que se tenha, até certo ponto, idealizado a descrição desse sistema conceptual aqui oferecida; mas os argumentos dos opositores de Copérnico, citados pelo próprio Galileu e por ele refutados 'muito plausíveis'[7] mostram que havia larga tendência de pensar segundo aqueles argumentos e que essa tendência tomava-se um sério obstáculo para o exame de idéias diferentes. Vez por outra, defrontamo-nos com maneiras de pensar ainda mais primitivas, onde conceitos como 'acima' e 'abaixo' são usados de modo absoluto. Exemplos: a asserção de que 'a Terra é demasiado pesada para ascender acima do Sol e, em seguida, voltar para uma posição abaixo dele'[8] ou a asserção de que 'após breve lapso de tempo, as montanhas, projetadas para baixo, em razão da rotação do globo terrestre, ocupariam posição tal que, se, umas poucas horas antes, teria sido necessário percorrer acentuado aclive para alcançar-lhes os picos, umas poucas horas depois, seria necessário percorrer declive acentuado para lá chegar'[9]. Esses argumentos, Galileu, em notas marginais, considera 'razões totalmente infantis [que] são suficientes para fazer com que os imbecis continuem a acreditar na imobilidade da Terra'[10] e julga desnecessário 'preocupar-se com homens que tais, *cujo nome é legião*, ou dar atenção a suas tolices'[11]. Contudo, é indiscutível que a idéia absoluta de movimento estava bem 'enraizada' e que a tentativa de substituí-la encontraria forte resistência[12]:

O segundo sistema conceptual se erige em torno da relatividade do movimento e está igualmente bem enraizado em seu campo de aplicação. Galileu pretende substituir o primeiro sistema pelo segundo, em *todos* os casos, assim concernentes à Terra, como concernentes aos céus. O realismo ingênuo, com respeito ao movimento, deve ser *completamente afastado*.

PARADIGMA I: Movimento de objetos compactos em ambiente amplo, estável (o alce observado pelo caçador).		PARADIGMA II: movimento de objetos em navios, carruagens e outros sistemas em movimento.	
Interpretação natural: Todo movimento é operativo.		Interpretação natural: Somente o movimento relativo tem caráter operativo.	
Pedra caindo	Movimento da Terra	Pedra caindo	Movimento da Terra
Prova	*Prediz*	*Prova*	*Prediz*
↓	↓	↓	↓
Terra em repouso	Movimento oblíquo da pedra	Não há movimento relativo entre o ponto de partida e a Terra	Não há movimento relativo entre o ponto de partida e a pedra

Ora, já vimos que esse realismo ingênuo é em certas ocasiões, parte essencial de nosso vocabulário de observação. Em tais ocasiões (Paradigma I), a linguagem de observação encerra a idéia de eficácia de qualquer movimento ou, para recorrer ao modo material de expressão, nossa experiência, em tais situações, é uma experiência de objetos que se movem de modo absoluto. Tendo isso em conta, faz-se claro que a proposta de Galileu equivale a uma revisão parcial de nossa linguagem de observação ou de nossa experiência. Uma experiência que parcialmente contradiz a idéia de movimento da Terra é transfor-

mada em experiência que a *confirma* pelo menos no que concerne a 'coisas terrestres'[13]. Isso é o que *realmente se dá*. Galileu, entretanto, deseja persuadir-nos de que alteração, alguma ocorreu, de que o segundo sistema conceptual já é universalmente *conhecido*, embora não universalmente utilizado. Salviati, o representante de Galileu no *Dialogue*, seu opositor, Simplício, e o inteligente leigo, que é Sagredo, todos eles relacionaram o método de argumentação de Galileu com a teoria da *anamnese*, proposta por Platão — manobra tática hábil, que nos inclinaríamos a considerar muito própria de Galileu. Importa, não obstante, que não nos enganemos a propósito do revolucionário desenvolvimento que está em curso.

A resistência contra o pressuposto de que o movimento compartilhado é não-operativo foi igualada à resistência que idéias esquecidas oferecem à tentativa, de fazê-las conhecidas. Aceitemos essa *interpretação* da resistência! Não esqueçamos, porém, sua *existência*. Teremos de admitir, então, que ela restringe o uso de idéias relativistas, confiando-as a uma *parte* de nossa experiência cotidiana. *Externamente* a essa parte, isto é, no espaço interplanetário, elas são idéias 'esquecidas' e, conseqüentemente, não ativas. Nesse exterior, entretanto, não reina o completo caos. Outros conceitos são utilizados, entre os quais aqueles mesmos conceitos de caráter absoluto que derivam do primeiro paradigma. Não nos limitamos a utilizá-las; vemo-nos compelidos a admitir que se mostram inteiramente adequados. Enquanto nos mantemos dentro dos limites do primeiro paradigma, não surgem dificuldades. A 'experiência', isto é, a totalidade dos fatos de todos os domínios, não nos força a realizar a alteração que Galileu deseja introduzir. O motivo para a mudança deverá provir de outra fonte.

Porém, antes do mais, do desejo de ver 'o todo [corresponder] a suas partes com maravilhosa simplicidade'[14], tal como o próprio Copérnico já havia dito. Provém da 'exigência tipicamente metafísica' de unidade de entendimento e de apresentação conceptual. E, em segundo lugar, o motivo de mudança

relaciona-se com a intenção de deixar aberto o caminho para a aceitação do movimento da Terra, que Galileu admite e não está disposto a abandonar. A idéia de movimento da Terra mais se aproxima do primeiro que do segundo paradigma ou, pelo menos, assim acontecia ao tempo de Galileu. Isso comunicou força aos argumentos aristotélicos e os tornou plausíveis. Para eliminar essa plausibilidade, fazia-se necessário subsumir o primeiro paradigma ao segundo e estender as noções relativas a todos os fenômenos. A idéia de *anamnese* exerce, no caso, as funções de muleta psicológica, de alavanca a tornar fácil o processo de subsunção, graças à circunstância de ocultar-lhe a existência. Como conseqüência, passamos a manifestar a *tendência* de aplicar as noções relativas não apenas a embarcações, carruagens e pássaros, mas à 'sólida e pesada Terra' como um todo. E temos a impressão de que essa tendência existia em nós desde sempre, embora fosse necessário algum esforço para torná-la consciente. Essa impressão é certamente errônea: é o resultado das maquinações propagandísticas de Galileu. Melhor seria apresentarmos a situação de maneira diferente, como alternativa de nosso sistema conceptual. Ou — por estarmos a manipular conceitos que se filiam às interpretações naturais e que, por conseqüência, se ligam a sensações — deveríamos apresentar a situação como uma *alteração de experiência*, que nos permite acolher a doutrina copernicana. A alteração corresponde perfeitamente ao padrão que se descreverá no capítulo XI, adiante: uma concepção inadequada, a teoria de Copérnico, recebe a ajuda de uma outra concepção inadequada, a idéia do caráter não-operativo do movimento compartilhado, e, nesse processo, ambas as teorias ganham força e se apóiam mutuamente. Essa é a alteração subjacente à transição que leva do ponto de vista aristotélico à epistemologia da ciência moderna.

A experiência deixa, agora, de ser o fundamento imutável em que se constituía, tanto na concepção apoiada no senso comum, quanto na filosofia aristotélica. A tentativa de defender a teoria de Copérnico transforma a experiência em algo 'fluido',

de maneira análoga à como torna fluidos os céus 'de sorte que as estrelas giram por si mesmas'[15]. Um empirista que parta da experiência e que sobre ela erija seu edifício, sem jamais voltar-se para trás, terá perdido, agora, o próprio chão em que pisava. Nem a Terra, 'a sólida e pesada Terra', nem os fatos em que ele geralmente confia podem continuar a merecer crédito. Uma filosofia que recorre a essa experiência fluida e cambiante requer, é claro, princípios metodológicos novos, que não insistam em um as simétrico julgamento das teorias pela experiência. A Física Clássica adota intuitivamente esses princípios; dessa maneira procedem pelo menos os grandes pensadores independentes, como Newton, Faraday, Boltzmann. Contudo, a doutrina oficial ainda se prende fortemente à idéia de uma base fixa e imutável. O conflito entre essa doutrina e o procedimento real é ocultado por uma tendenciosa apresentação dos resultados da pesquisa, que lhes esconde a origem revolucionária, sugerindo que eles brotam de uma fonte fixa e imutável. Esses métodos de ocultação começam com a tentativa feita por Galileu (no sentido de introduzir idéias novas sob a máscara da anamnese) e culminam com Newton[16]. Será preciso pô-los claros, se desejarmos chegar à melhor compreensão dos elementos que, em ciência, concorrem para o progresso.

Meu exame do argumento anticopernicano não está ainda encerrado. Até agora, tentei descobrir o pressuposto por força do qual uma pedra que se move ao longo de uma torre móvel parece cair 'verticalmente', sem que a vejamos tombar segundo um arco. Vimos que o artifício é realizado por um pressuposto — que denominarei princípio da relatividade — de acordo com o qual nossos sentidos só notam o movimento relativo, permanecendo inteiramente insensíveis a movimentos que os objetos tenham em' comum. Resta explicar, entretanto, por que a pedra acompanha a torre e não fica para trás. Para salvaguardar a concepção copernicana, é preciso explicar não apenas

por que passa despercebido um movimento que preserva a relação entre objetos visíveis, mas explicar, também, por que o movimento compartilhado de vários objetos não lhes afeta a relação. Em outras palavras, é preciso explicar por que esse movimento não é um agente causal. Invertendo a questão (à maneira explicada no texto correspondente à nota 10 do capítulo anterior), toma-se claro, agora, que o argumento anticopernicano, ali descrito, se alicerça em duas interpretações naturais, a saber: o pressuposto epistemológico, segundo o qual o movimento absoluto é sempre notado; e o princípio dinâmico, segundo o qual objetos (como a pedra que tomba) que não sofrem interferência assumem seu movimento natural. O problema é, agora, o de suplementar o princípio da relatividade com uma nova lei de inércia, de maneira tal que se possa continuar afirmando a existência do movimento da Terra. Percebe-se, desde logo, que a lei seguinte, o princípio da inércia circular (tal como o denominarei) propicia a necessária solução: um objeto, que se move, com determina4a velocidade angular em uma esfera livre de atrito, ao redor da Terra, continuará a mover-se com a mesma velocidade angular, para todo o sempre. Combinando a visão oferecida pela pedra que tomba com o princípio da relatividade, o princípio da inércia circular e outros pressupostos simples, concernentes à composição de velocidades[17], chegamos a um argumento que não mais coloca em perigo a concepção de Copérnico e pode ser usado para proporcionar-lhe apoio parcial.

O princípio da relatividade foi defendido de duas maneiras. A primeira através da demonstração de como ele auxilia Copérnico: defesa inegavelmente *ad hoc*. A segunda consistiu em apontar a função que desempenha dentro do esquema do senso comum e em, sub-repticiamente, generalizar aquela função (ver acima). A defesa que Galileu faz do princípio da inércia circular é exatamente da mesma espécie. Ainda neste caso, ele introduz

o princípio sem aludir a experimento ou a observação, mais aludindo ao que supostamente já é do conhecimento de todos.

'Simplício: Então você não fez uma centena de testes ou, pelo menos, um? E com tanta facilidade assevera que isso é certo?

Salviati: Sem ter realizado experimento, estou certo de que o efeito será o que menciono, porque assim há de ser; e eu poderia acrescentar que você próprio sabe que as coisas não se poderiam passar de outra maneira, embora possa fingir ignorá-lo... Contudo, sou tão habilidoso em dominar cérebros alheios que, a despeito de você mesmo, eu o farei admitir aquele ponto.'[18]

Passo a passo, Simplícío é forçado a admitir que um corpo, movendo-se sem atrito em uma esfera concêntrica à Terra, executará movimento 'sem limites', 'perpétuo'. Sabemos, é claro, especialmente após a análise que acabamos de fazer a respeito do caráter não-operativo do movimento compartilhado, que Simplício aceita algo que não se baseia em experimento ou em teoria corroborada. É uma sugestão original e ousada, que envolve extraordinário salto de imaginação. Análise um pouco mais profunda revela que a sugestão se prende a experimentos — como os 'experimentos' dos *Discorsi*[19] — através de hipóteses *ad hoc*. (O atrito a ser eliminado não decorre de investigações independentes — pois tais investigações só se iniciam muito mais tarde, no século XVIII — mas decorre do resultado a ser atingido, ou seja, a lei circular de inércia.) Contemplar os fenômenos naturais a partir desse ângulo conduz, como vimos, a uma reavaliação de toda experiência. Procede, agora, acrescentar que leva à invenção de uma *nova espécie de experiência*. não apenas mais refinada, mas também muito mais especulativa do que é a experiência nos termos de Aristóteles ou do senso comum. Paradoxal, mas não incorretamente, caberia dizer que *Galileu inventa uma experiência que tem ingredientes*

metafísicos. Por meio dessa experiência é que se realiza a transição da cosmologia geostática para o ponto de vista de Copérnico e Kepler,

NOTAS

1. *Dialogue*, *op. cit.*, pp. 171 ss. .
2. *Ibid.*, pp. 249 ss. Que os fenômenos do movimento *visto* dependem do movimento *relativo* é algo asseverado por Euclides em sua *Ótica*, Theon red. par. 49 ss. Velha passagem do par. 50 recorre ao exemplo da embarcação que deixa o porto: Heiberg, vii, 283. O exemplo é repetido por Copérnico no Livro I, capítulo viii, de *De Revol.* Foi lugar comum na ótica medieval. Cf. Witelo, *Perspectiva*, iv, par. 138 (Basel, 1572, p. 180). Sabemos hoje que só é válido para velocidades constantes.
3. *Ibid.*, p. 172 ss.
4. *Ibid.*, p. 250.
5. Ptolomeu, *Syntaxis*, i, I, p. 7.
6. *Dialogue*, p. 416; cf. os *Dialogues Concerning Two New Sciences*, trad. Henry Crew e Alfonso de Salvio, Nova Iorque, 1958, p. 164: 'O mesmo experimento que, à primeira vista, parecia evidenciar uma coisa, assegura-nos, quando sob mais cuidadoso exame, do contrário'. O Prof. McMullin, criticando essa maneira de ver as coisas, pede melhor 'justificação lógica e biográfica' de que Galileu não apenas argumentou, mas também induziu a engano ['A Taxonomy of the Relation between History and Philosophy of Science', *Minnesota Studies*, vol. 5, Minneapolis, 1971, p. 39] e objeta à maneira como eu indico haver Galileu introduzido o relativismo dinâmico. Segundo o Prof.

McMullin, ‘o que Galileu sustenta é que, se o opositor já interpreta as observações feitas naquele contexto [movimentos de embarcações] de modo ‘relativista’, como poderá esse opositor, mantendo a coerência, agir de outra maneira no caso de observações feitas em terra?’ (*op. cit.*, p. 40). É dessa maneira, sem dúvida, que Galileu argumenta. Mas ele assim argumenta contra um interlocutor que, segundo diz, ‘sente grande repugnância em reconhecer esta qualidade não-operativa do movimento entre coisas que dele participam’ (*Dialogue*, *op. cit.*, p. 171), interlocutor que está convencido de que uma embarcação, além de apresentar movimentos relativos, tem posições e movimentos absolutos (cf. Aristóteles, *Physics*, 208b 8 ss.) e que, de um ou de outro modo, desenvolveu a arte de usar noções diferentes em diferentes ocasiões, sem resvalar em contradição. Ora, se *essa* é a posição a ser atacada, então a circunstância de mostrar que o opositor tem idéia relativa de movimento ou freqüentemente utiliza essa idéia relativa em suas ações cotidianas não constitui absolutamente ‘demonstração de incoerência nos termos de seu próprio “paradigma” ’ (McMullin, *op. cit.*, p. 40). Tão-somente revela uma parte daquele paradigma, sem tocar na outra. O argumento só se transforma na prova desejada se a noção absoluta for suprimida ou afastada ou levada a confundir-se com a noção relativista — e isto é o que Galileu faz, embora sub-repticiamente, como tentei demonstrar.

7. Dialogue, *op. cit.*, p. 131.
8. *Ibid.*, p. 327.
9. *Ibid.*, p. 330.
10. *Ibid.*, p. 327.
11. *Ibid.*, p. 327, grifo meu.
12. A idéia de que há uma direção absoluta no universo tem interessantíssima história. Apóia-se na estrutura do campo gravitacional na superfície da Terra ou daquela parte da Terra que o observador conhece, generalizando as experiên-

cias ali feitas. Raramente a generalização é encarada como uma hipótese à parte; antes, incluiu-se na 'gramática' do senso comum e empresta sentido absoluto às expressões 'acima' e 'abaixo'. (Essa é uma 'interpretação natural', no preciso sentido explicado no texto.) Lactâncio, um religioso do século IV, invoca tal significado, quando pergunta (*Divinae Institutiones*, III, De Falsa Sapientia): 'Chegamos, realmente, a estar tão confusos, a ponto de admitir a existência de seres humanos cujos pés estão acima das cabeças? De árvores que crescem para baixo e não para cima?' O mesmo uso da linguagem é pressuposto por aquela 'massa de homens não instruídos' que levantam a questão de saber por que os antípodas não estão despencando da Terra (Plínio, *Natural History*, II, pp. 161-6; cf., também, Ptolomeu, *Syntaxis*, I, 7). As tentativas que fizeram Tales, Anaxímenes e Xenófanes de encontrar para a Terra apoio que a impedisse de 'cair' (Aristóteles, *De Coelo*, 294 a 12 ss.) mostram que quase todos os primeiros filósofos, com a única exceção de Anaximandro, participavam dessa maneira de pensar. (Acerca dos atomistas, para os quais os átomos, de início, 'caem', cf. Jammer, *Concepts of Space*, Cambridge, Mass., 1953, p. 11.) Até mesmo Galileu, que ridiculariza a idéia de queda dos antípodas (*Dialogue*, *op. cit.*, p. 331) fala, vez por outra, da 'metade superior da Lua', para indicar aquela parte da Lua 'que é invisível para nós'. E não esqueçamos alguns filósofos da linguagem, que vivem em nosso tempo, e 'que são demasiado estúpidos para reconhecer as próprias limitações' (Galileu, *op. cit.*, p. 327) e que desejam reviver, ao menos *com alcance local*, o significado absoluto de 'acima-abaixo'. Assim, não deve ser subestimado o poder de um esquema conceptual primitivo sobre os espíritos dos contemporâneos de Galileu — admitido um mundo anisotrópico, que também ele teve de combater. Para exames de alguns aspectos do bom senso britânico, inclusive bom senso astronômico,

ao tempo de Galileu, ver E. M. W. Tillyard, *The Elizabethan World Picture*, Londres, 1963. Concordância entre a opinião popular e o universo de simetria central é freqüentemente a-firmada por Aristóteles, p. ex., in *De Coelo*, p. 308a 23 s.

13. *Dialogue*, *op. cit.*, pp. 132 e 416.
14. *Ibid.*, p. 341. Galileu cita, nessa passagem, a manifestação de Copérnico ao Papa Paulo III, in *De Revolutionibus*; cf., também, capítulo X e a *Narratio Prima* (citada com base em E. Rosen, *Three Copernican Treatises*, Nova Iorque, 1959, p. 165): 'Pois todos esses fenômenos parecem estar nobremente ligados entre si, como que por um elo de ouro, e cada qual dos planetas, por sua posição e ordem e pela desigualdade de movimento, dá testemunho de que a Terra se move e que nós, habitantes do globo terrestre, em vez de aceitarmos que ele muda de posição, acreditamos que os planetas vagam pelo espaço observando todos os tipos de movimentos próprios'. Note-se que razões empíricas estão ausentes do argumento; e tinham de estar, pois Copérnico (*Commentariolus*, *op. cit.*, p. 57) admite que a teoria ptolomaica é 'consistente com os dados numéricos' .
15. Dialogue, *op. cit.*, p. 120.
16. 'Classical Empiricism' *op. cit.*
17. Esses pressupostos não eram, de maneira alguma, óbvios, mas conflitavam com certas idéias básicas da Física aristotélica.
18. Dialogue, *op. cit.*, p. 147.
19. Assinalemos, de passagem, que muitos dos 'experimentos' ou 'experiências', a que se recorre nos raciocínios e propósito do movimento, são inteiramente fictícios. Assim, Galileu, no *Trattato della Sfera* (Edizione Nazionale, vol. II, pp. 211 ss.), que 'acompanha a opinião de Aristóteles e de Ptolomeu' (p. 223), usa o seguinte argumento contra a rotação da Terra: '... objetos projetados de lugares

altos para o chão, como, por exemplo, uma pedra lançada do topo de uma torre, não cairiam junto ao pé dessa torre, pois durante o tempo que a pedra, caminhando retilineamente para o chão, percorre o ar, a Terra, movendo-se para o leste, receberia a pedra em ponto bem afastado do pé da torre, *exatamente como se dá com uma pedra que, tombando do mastro de um navio em rápido movimento, não cai junto ao pé desse mastro, porém mais para o lado da popa*' (p. 224). A parte grifada, referente ao comportamento de pedras em navios, volta a ser usada no *Dialogue* (p. 126), quando os argumentos ptolomaicos são discutidos, mas já não é aceita como correta. 'Parece ocasião apropriada', diz Salviati (*ibid.*, p. 180) 'para fazer notar que há certa generosidade dos copernicanos para com seus adversários, ao admitirem aqueles como corretos e verdadeiras numerosas experiências que esses adversários jamais realizaram. Tal, por exemplo, a experiência do corpo a tombar do mastro de um navio em movimento. . .' Anteriormente (p. 154), deixa-se mais implícito do que observado que a pedra cairá ao pé do mastro, ainda que o navio se encontre em movimento; e um experimento possível é examinado na p. 186. Bruno (*La Cena de le Ceneri, Opere ltaliane*, I, ed. Giovanni Gentile, Bari, 1907, p. 83) dá por admitido que a pedra cairá ao pé do mastro. Note-se que o problema não se presta facilmente a uma solução experimental. Experimentos foram feitos, mas ficaram longe de ser concludentes. Cf. A. Armitage, 'The Deviation of Falling Bodies', *Annals of Science*, 5, 1941-7, pp. 342 ss., e A. Koyré, *Metaphysics and Measurement*, Cambridge, 1968, pp. 89 ss. O argumento da torre encontra-se em Aristóteles, *De Coelo*, 296b 22, e Ptolomeu, *Syntaxis*, i, 8. Copérnico discute-o no mesmo capítulo de *De Revol.*, mas procura afastá-lo no capítulo seguinte (cf. nota 12 ao ca-

pítulo VIII do presente ensaio). O papel do argumento na Idade Média é examinado em M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*. Madison, 1959, capítulo 10.

VIII

Dificuldades iniciais provocadas pela alteração vêem-se afastadas por hipóteses ad hoc que, assim, desempenham, ocasionalmente, uma função positiva; asseguram às novas teorias espaço para se desenvolverem e indicam o sentido da pesquisa futura.

Esta é a altura conveniente para aludir a certas idéias, formuladas por Lakatos, que lançam luz nova sobre o problema. do desenvolvimento do saber e que, até certo ponto, comprometem a busca em que ele próprio se empenhou, visando a instalar lei e ordem na ciência.

É comum admitir que os bons cientistas se recusam a utilizar hipóteses *ad hoc* e que, assim agindo, agem bem. Idéias novas, segundo se diz, projetam-se para além da evidência existente, e *devem* fazê-lo, para que sejam de interesse. É de esperar que hipóteses *ad hoc* eventualmente se insinuem no processo, sendo preciso oferecer-Ihes resistência e mantê-las ao largo. Isso retrata a atitude costumeira, tal como expressa, por exemplo, nos trabalhos de K. R. Popper.

Em oposição a isso, Lakatos acentuou que o caráter '*ad hoc*' nem é desprezível nem está ausente do corpo da ciência[1]. As idéias novas, insiste ele, são, via de regra, quase inteiramente *ad hoc* e não podem ser senão assim. E só chegam a ser corrigidas aos poucos, através de ampliação gradual, que permite aplicá-las a situações muito afastadas de seu ponto de partida. Esquematicamente:

Popper: As teorias novas apresentam e têm de apresentar excesso de conteúdo, que é, mas não deveria ser, a pouco e pouco, infectado por adaptações *ad hoc*.

Lakatos: As teorias novas são e não podem fugir a ser *ad hoc*. O excesso de conteúdo é e deve ser desenvolvido aos poucos, através de sua extensão gradual a fatos e domínios novos.

O material histórico até agora examinado (e o que aparece nos capítulos IX-XI, adiante) empresta claro apoio à posição de Lakatos. A primeira fase da mecânica de Galileu conta exatamente a mesma história.

Em *De Motu*[2], movimentos de esferas, no centro do universo e fora dele, homogêneos e não-homogêneos, em torno do centro de gravidade ou em torno de outros pontos, são examinados e dados como naturais, forçados ou não pertencentes a quaisquer dessas categorias. Pouco nos é dito, entretanto, a respeito do movimento real dessas esferas e o que nos é dito só o é implicitamente. Surge, por exemplo, a questão de saber se uma esfera, posta a mover-se no centro do universo, se moveria para sempre[3]. Registra-se que, 'aparentemente, ela se moveria para sempre', mas não se dá uma resposta definida. A propósito de uma esfera de mármore, que passa a girar em torno do eixo central, assevera-se, no *De Motu*, que 'girará por longo tempo'[4]; no *Dialogue on Motion*, anota-se, porém, que um movimento perpétuo 'está longe de ajustarse à natureza da própria Terra, com a qual mais compatível parece o repouso do que o movimento'[5]. Outro e mais específico argumento contra as rotações perpétuas encontra-se em *Diverse Speculations*[6], de Benedetti. 'Certamente', diz Benedetti, 'as rotações não são perpétuas', pois as partes da esfera, desejando mover-se em linha reta, são constrangidas contra a sua natureza 'e assim chegam, naturalmente, ao repouso'. Ainda em *De Motu*, encontramos crítica da asserção segundo à qual acrescentar uma estrela à esfera celeste poderia retardar o movimento dessa esfera, porque alteraria

a relação entre a força das. inteligências motoras e a resistência o-ferecida[7]. Tal asserção, ao ver de Galileu, aplica-se a uma esfera excêntrica. Acrescentar um peso a uma esfera excêntrica poderá, ocasionalmente, implicar ver esse peso afastar-se do centro e elevar-se a nível mais alto: Entretanto, 'ninguém diria que uma esfera concêntrica ver-se-á afetada pelo peso, uma vez que, ao longo da trajetória circular, esse peso nem se aproximará nem se afastará do centro'[8]; Note-se que a rotação original é, neste caso, atribuída a 'inteligências' — não se presume que esteja ocorrendo por si mesma. Isso está em perfeito acordo com a teoria *geral* do movimento, proposta por Aristóteles, onde se postula um motor para *cada* movimento e não apenas para os movimentos tumultuosos[9]. Galileu parece aceitar essa parte da teoria, assim quando admite que esferas ,em rotação acabam por deter-se, como quando acolhe 'a força das inteligências'. Aceita, ainda, a teoria do ímpeto, que atribui qualquer movimento a uma força interna, semelhante à força do som que permanece em um sino longo tempo depois de ele ter sido golpeado[10] e que se reconhece 'diminuir gradualmente'[11].

Através desses. poucos exemplos, vemos que Galileu coloca em posição especial os movimentos que não são nem naturais, nem forçados. Podem esses movimentos durar por tempo considerável, embora não contem com o apoio do meio circundailte. Entretanto, *eles não persistem para sempre e requerem uma força impulsora interna*, até mesmo para persistirem por tempo finito.

Ora, se quisermos afastar os argumentos dinâmicos que se põem contra o movimento da Terra (e estamos pensando antes na *rotação* do que no movimento em torno do Sol), importará rever os dois princípios mencionados. Impor-se-á admitir que os movimentos 'neutros', discutidos por Galileu em seus primeiros trabalhos concernentes à dinâmica, podem perdurar para sempre ou, pelo menos, podem ser de duração comparável à das idades históricas. Impor-se-á encará-los como 'naturais', no sentido inteiramente novo e revolucionário de que, para que se mante-

nham, não se faz necessário *força impulsora interna* ou *externa*. O primeiro pressuposto é necessário, para explicar o aparecimento e o desaparecimento diário das estrelas. O segundo pressuposto é necessário, caso desejemos explicar o movimento como um fenômeno *relativo*, dependente da escolha de adequado sistema de coordenadas. Copémico, nas breves considerações que faz em tomo do problema, admite o primeiro pressuposto e, talvez, também o segundo[12]. Muito tempo se passa, antes de Galileu chegar a uma teoria semelhante. A permanência ao longo de uma linha horizontal surge como hipótese em seus *Discorsi*[13] e, ao que parece, ambos os pressupostos são admitidos no *Dialogue*[14]. Minha opinião é a de que *uma clara idéia de movimento permanente, com (sem) ímpeto, só foi desenvolvida por Galileu na medida em que ele gradualmente aceitava a concepção copernicana*. Galileu alterou sua maneira de ver os movimentos 'neutros' — tornou-os permanentes e 'naturais' — para fazê-las compatíveis com a rotação da Terra e para escapar às dificuldades do argumento da torre[15]. Suas novas idéias relativas a tais movimentos são, portanto, e pelo menos parcialmente, *ad hoc*. O ímpeto, no sentido antigo, desapareceu, em parte devido a razões metodológicas (interesse no *como* e não no *por quê* — desenvolvimento que merece, por si mesmo, estudo cuidadoso) e, em parte, por causa de incompatibilidade, vagamente percebida, com a idéia de relatividade de todos os movimentos. Em ambos os casos, teve seu papel o desejo de não contraditar Copérnico.

Ora, se estamos certos ao presumir que, a essa altura, Galileu elaborou uma hipótese *ad hoc*, caberá louvá-la por sua agudeza metodológica. É claro que a mobilidade da Terra exige uma nova dinâmica. *Um* teste a que submeter a antiga dinâmica será o de explicar, através dela, o movimento da Terra. Tentar, por esse modo, explicar o movimento da. Terra é o mesmo que buscar uma instância refutadora da antiga dinâmica. O movimento da Terra é, entretanto, incompatível com o experimento da torre, *caso este seja interpretado nos termos da dinâmica*

antiga. Interpretar o experimento da torre nos termos da dinâmica antiga significa, pois, tentar preservar a dinâmica antiga de maneira *ad hoc*. Quem não queira assim agir, haverá de descobrir uma interpretação diferente para o fenômeno da queda livre. Que interpretação escolher? Deseja-se uma interpretação que transforme o movimento terrestre em instância refutadora da velha dinâmica, sem, contudo, emprestar apoio *ad hoc* ao próprio movimento da Terra. O primeiro passo' no sentido de tal interpretação consiste em estabelecer contato, embora fluido, com os 'fenômenos', isto é, com a pedra que tomba; e consiste em estabelecer esse contato de tal maneira que o movimento da Terra não se veja *obviamente* contraditado. A fase inicial desse passo consiste em elaborar uma hipótese *ad hoc* relativa à rotação da Terra. Em seguida, far-se-ia preciso refinar essa hipótese, de modo a tornar possíveis predições adicionais. Galileu e Copémico chegaram a dar o primeiro passo. A atitude que adotaram só parecerá condenável se esquecermos que o objetivo era o de *submeter a teste concepções antigas*, antes que o de demonstrar concepções novas e se esquecermos, além disso, que o desenvolvimento de uma teoria aceitável é processo complexo, que há de começar modestamente e que demanda tempo. Demanda tempo, *devido a que, primeiramente, o domínio dos fenômenos possíveis há de ser circunscrito pelo posterior desenvolvimento da hipótese copernicana*. Que a hipótese permaneça *ad hoc* por algum tempo e que, durante esse intervalo, o heliocentrismo se desenvolva em todas as suas ramificações astronômicas é melhor do que mergulhar outra vez em idéias primitivas que, por sua vez, só podem ser defendidas com o auxílio de outras hipóteses *ad hoc*.

Galileu valeu-se de hipóteses *ad hoc*. Foi bom que delas fizesse uso. Se assim não houvesse agido, teria, de qualquer modo, adotado procedimento *ad hoc* — com respeito a uma teoria anterior. Se não é possível evitar procedimento *ad hoc*, preferível é adotar esse procedimento com respeito a uma teoria nova, pois uma teoria nova, tal como todas as coisas novas,

produz sensação de liberdade, de arrebatamento e de progresso. Galileu merece aplausos por ter-se inclinado a dar guarida a uma hipótese interessante e não a uma hipótese chão

NOTAS

1. Cf. Lakatos, *in Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, 1970. O uso de hipóteses *ad hoc* no campo das ciências identifica-se ao que os antropologistas denominaram 'elaborações secundárias'. (Ver R. Horton, 'African Traditional Thought and Western Science', in *Witchcraft and Sorcery*, ed. N. Marwick, Londres, 1970, p. 35.) As elaborações secundárias são consideradas uma *differentia specifica*, a separar a ciência da bruxaria. As considerações que fazemos no texto (e no capítulo XII, adiante) refutam essa maneira de ver e mostram que as diferenças — se diferenças há — devem ser buscadas alhures.
2. Galileu Galilei, *De Motu*. Citado de *Galileo Galilei on Motion and on Mechanics*, ed. Drake e Drabkin, Madison, 1960, p. 73.
3. *Ibid.*, p. 73.
4. *Ibid.*, p. 78.
5. Citado de *Mechanics in Sixteenth Century Italy*, ed. Drake e Drabkin, Madison,1960, p. 338. Em nota 10, na mesma página, Drake comenta que 'Galileu, quando escreveu esse trecho, não era um copernicano'.
6. *Ibid.*, p. 228.
7. *Ibid.*, pp. 73 ss.
8. *Ibid.*, p. 74.
9. *Physics*, VII, 1, 241b 34-6.
10. *De Motu*, *op. cit.*, p. 79.

11. *De Motu*, *op. cit.*, viii (segundo a subdivisão de Drabkin).
12. *De Revolutionibus*, I, capítulo 8: 'O movimento circular, entretanto, é sempre [de velocidade constante] *porque tem uma causa que não cessa*' (grifo meu). Copérnico aceita a doutrina aristotélica do movimento e dos elementos e procura explicar a rotação da Terra nos termos dessa doutrina. A referência a 'causa' é ambígua. Poderia implicar uma versão da teoria do ímpeto, mas também poderia significar que a Terra gira sobre si mesma com velocidade angular constante, porque reside em seu lugar natural: 'Conseqüentemente, um corpo simples tem movimento simples, o que se vê, principalmente, no caso do movimento circular, na medida em que o corpo simples se mantém em seu lugar natural e preserva sua unidade. Nesse lugar, o movimento só pode ser circular e permanece como tal continuamente, como se o corpo se achasse em repouso'. Considerando que Copérnico encara a divisão de movimento em retilíneo e circular como correspondendo a um artifício matemático 'semelhante ao que leva a distinguir entre linha, ponto e superfície, quando é certo que um não pode existir sem os outros e nenhum deles pode existir sem um corpo, a segunda interpretação parece a preferível (embora encarando o mundo como um 'animal', ele continue a admitir o espaço absoluto — ver adiante). Para esses problemas, cf. as observações de Birkenmajer, em nota 82 ss. de G. Klaus (ed.) *Copernicus über Kreisbewegung*, Berlim, 1959. Cf., também, o terceiro diálogo de *La Cena de le Ceneri*, de Bruno, *op. cit.*, pp. 76-85, especialmente 82 ss. O princípio utilizado por Bruno (e, talvez, também por Copérnico), segundo o qual a Terra é um organismo, cujas partes tendem a mover-se com o todo, possivelmente haverá sido colhido em *Discourse of Hermes to Tat* (tradução inglesa *in* Scott, *Hermetica*, vol. I). Copérnico menciona Hermes uma vez, em *De Revol.*, i, 10, ao discutir a posição do sol: 'No centro se coloca o Sol, a que Trisme-

gistus [sic] chama o Deus visível...', cf. nota 5 do capítulo IV. Ele torna o *mundo* semelhante a um organismo onde o movimento circular coexiste com o movimento retilíneo assim como o organismo coexiste com suas doenças. (Todo o problema da relação entre movimento circular e movimento retilíneo é extensamente examinado em *First Day*, no *Dialogue* de Galileu.) A Terra, entretanto, 'concebe do sol e se torna grávida, dando a luz anualmente' (capítulo X). Para um exame das reações diante das dificuldades físicas oferecidas pelo movimento da Terra, cf. capítulo 1 do vol. III de A. Koyré, *Études Galiléennes*, Paris, 1939.

13. *Two New Sciences*, Nova Iorque, 1954, pp. 215 e 250.
14. *Op. cit.*, pp. 147 55.
15. Segundo Anneliese Maier (*Die Vorlaufer Galileis im 14 Iahrhundert*, Roma, 1949, pp. 151 ss.), Galileu substituiu o ímpeto pela inércia com o fim de explicar o 'fato' de movimentos 'neutros' persistirem sempre. Antes de tudo, esse 'fato' não existiu. Em segundo lugar, Galileu, de início, não acreditou, e acertadamente, que ocorresse tal fato. Foi o que acabamos de ver. Conseqüentemente, ele não tinha necessidade de 'explicar certos fenômenos há pouco percebidos' (p. 151). A necessidade era apenas teorética: ajustar, 'salvar' não um fenômeno, mas uma nova concepção do mundo. Para a insuficiência dos experimentos da época, cf. nota 19 do capítulo anterior. Stillman Drake afirmou, em um ensaio interessantíssimo e muito provocador, que 'Galileu, na condição de físico, tratou os movimentos inerciais como retilíneos. Não obstante, Galileu, na condição de propagandista, ao escrever o *Dialogue*, assinalou que o movimento retilíneo não pode ser perpétuo, enquanto pode sê-lo o circular... Por isso mesmo, quando no *Dialogue*, leio o elogio metafísico dos círculos, não concluo, com a maioria dos historiadores, que o autor foi incapaz de fugir ao sortilégio das antigas tradições; antes, suspeito

fortemente de que, nessas passagens, haja um propósito último' (*Galileo Studies*, Ann Arbor, 1970, p. 253). Para fundamentar a asserção, o autor oferece grande número de convincentes argumentos. Tudo isso, como é claro, ajusta-se muito bem à ideologia do presente ensaio.

IX

Além de alterar as interpretações naturais, Galileu alterou também as *sensações* que parecem ameaçar Copérnico. Admite que tais sensações existam, louva Copérnico por não havê-las considerado e afirma tê-las afastado com o auxílio do seu *telescópio*. Contudo, não oferece razões *teóricas* acerca do por quê procederia esperar que o telescópio traçasse dos céus um quadro verdadeiro.

Repito e sintetizo. Oferece-se um argumento que, fundado na observação, refuta Copérnico. O argumento é invertido, a fim de que se ponham claras as interpretações naturais responsáveis pela contradição. As interpretações hostis são substituídas por outras; propaganda e apelo a certos aspectos do senso comum, remotos e de alto nível teórico, são usados para afastar velhos hábitos e consagrar hábitos novos. As novas interpretações naturais, também formuladas explicitamente, na condição de hipóteses auxiliares, são estabelecidas, em parte, por emprestarem apoio a Copérnico e, em parte, devido a considerações acerca de plausibilidade e em virtude de hipóteses *ad hoc*. Dessa forma, surge uma 'experiência' inteiramente nova. Evidência independente continua a faltar por completo, mas isso não é obstáculo, pois cabe esperar que decorra tempo longo antes de o apoio independente chegar a manifestar-se. Necessária se faz uma ciência dos objetos sólidos, e uma aerodinâmica, mas tais ciências ainda permanecem perdidas no amanhã. *Agora, entretanto, a tarefa que lhes cabe está bem definida*, pois os pressupostos de Galileu (inclusive suas hipóteses *ad hoc*) são

suficientemente claros e simples para fixar o sentido da pesquisa futura.

Observe-se, de passagem, que o procedimento de Galileu reduz drasticamente o conteúdo da dinâmica. A dinâmica aristotélica era uma teoria geral da mudança compreendendo a locomoção, a alteração qualitativa, a geração e a corrupção; propiciava, além disso, uma base para a teoria da bruxaria. A dinâmica de Galileu e de seus sucessores só diz respeito à *locomoção* e apenas à locomoção da *matéria*. Outras espécies de movimento são desconsideradas, com a esperançosa observação (devida a Demócrito) de que, ao final, a locomoção terá como explicar todos os movimentos. Assim, uma teoria do movimento, de caráter empírico e amplo, é substituída por uma teoria muito mais acanhada, que se acompanha da metafísica do movimento[1] exatamente como se dá na substituição da experiência 'empírica' por uma experiência que abrange elementos especulativos. Percebe-se, porém, que, agora, a *contra-indução* passa a desempenhar importante papel *vis-à-vis* teorias e *vis-à-vis* fatos. E favorece, indiscutivelmente, o avanço da ciência. Isso encerra as considerações iniciadas no capítulo VI. Passo a ocupar-me, a partir deste ponto, de outro aspecto da campanha de propaganda desenvolvida por Galileu, aspecto relacionado não com as interpretações naturais, mas com o *núcleo sensorial* de nossos enunciados observacionais.

Respondendo a um interlocutor que expressara espanto diante do reduzido número de copernicanos, Salviati, que 'desempenha o papel de Copérnico'[2], apresenta a seguinte explicação : 'Você se espanta por existirem tão poucos seguidores da opinião pitagórica [segundo a qual a Terra se move), ao passo que eu me espanto por já haver surgido alguém que a abrace e acompanhe. Jamais poderei louvar suficientemente a notável perspicácia dos que se ligaram àquela opinião e a acolheram como verdadeira: em apoio na pura força do intelecto, fizeram eles tal violência aos próprios sentidos que chegaram a preferir o que a razão lhes dizia ao que, em sentido contrário,

a experiência sensível apontava claramente. Com efeito, os argumentos contra o girar [a rotação] da Terra até agora examinados [os argumentos de ordem dinâmica acima expostos] são, como pudemos ver, muito plausíveis; e o fato de os adeptos de Ptolomeu e de Aristóteles, bem como todos os seus discípulos, os haverem considerado concludentes, constitui, sem dúvida, forte elemento em prol de sua eficácia. Contudo, as experiências que frontalmente contradizem o movimento anual [o movimento da Terra em torno do Sol] são tão mais poderosas que, repito, não têm limites nem espanto quando recordo que Aristarco e Copérnico foram de tal maneira hábeis no levar a razão a sobrepor-se aos sentidos que, em detrimento destes últimos, aquela se transformou em reitora de suas convicções'[3].

Pouco adiante, Galileu observa que 'eles [os copernicanos] confiavam no que a razão lhes ditava'[4]. E conclui sua breve explanação acerca das origens da doutrina de Copérnico, registrado: 'tomando a razão como guia, ele [Copérnico] continuou resolutamente a afirmar o que a experiência sensível parecia contradizer'. 'Não posso dominar meu assombro', repete Galileu, 'ao vê-lo constantemente inclinado a persistir em afirmar que Vênus talvez gire em torno do Sol e talvez esteja, em certas ocasiões, sessenta vezes mais próxima de nós do que em ocasiões outras, continuando a ter sempre o mesmo aspecto, quando deveria parecer quarenta vezes maior'[5].

As 'experiências que frontalmente contradizem o movimento anual' e 'que são tão mais poderosas' consistem no fato de que 'Marte, quando próximo de nós... deveria parecer sessenta vezes maior do que ao estar no ponto mais afastado. Entretanto, não se percebe essa diferença. Ao contrário, quando em oposição ao Sol, e mais próximo de nós, parece apenas quatro ou cinco vezes maior do que quando, ao estar em conjunção, oculta-se por detrás dos raios do Sol'[6].

'Outra dificuldade, e dificuldade maior, é provocada por Vênus que, se circulasse em volta do Sol, como diz Copérnico, ora estaria além e ora aquém dele, afastando-se e aproxi

mando-se de nós do equivalente ao diâmetro do círculo que descreve. Assim, quando está aquém do Sol e muito próxima de nós, seu disco deveria parecer-nos pouco menos de quarenta vezes maior do que quando aquele planeta se encontra para além do Sol, próximo do ponto de conjunção. Sem embargo, a diferença é quase imperceptível.'[7]

Em ensaio anterior, *The Assayer*, Galileu expressou-se de maneira ainda mais contundente. Respondendo a um adversário que havia levantado a questão do copernicanismo, observa ele que '*nem Tycho, nem outros astrônomos, nem mesmo Copérnico, pôde refutar claramente (Ptolomeu)*, tanto mais que sempre tiveram pela frente o argumento que decorre do movimento de Marte e Vênus'. (Esse 'argumento' volta a ser mencionado no *Dialogue* e acaba de ser referido.) Conclui ele que 'os dois sistemas' (o copernicano e o ptolomaico) são indiscutivelmente falsos'[8].

Assim, novamente percebemos que a concepção de Galileu acerca da origem do copernicanismo difere acentuadamente das explanações históricas habituais. Não aponta ele fatos novos que ofereçam apoio indutivo à idéia de Terra em movimento, nem menciona quaisquer observações que refutariam o ponto de vista geocêntrico, mas que seriam explicadas pelo copernicanismo. Ao contrário, sublinha que tanto as concepções de Ptolomeu quanto as de Copérnico são refutadas pelos fatos[9] e elogia Aristarco e Copérnico por não haverem desanimado em face dessas tremendas dificuldades. Louva-os por haverem agido contra-indutivamente.

Isso, entretanto, não encerra a questão [10].

Realmente, embora caiba admitir haver Copérnico agido simplesmente com base na fé[11], cabe dizer, também, que Galileu se viu em posição inteiramente diversa. Afinal de contas, Galileu inventou uma nova dinâmica. E inventou o telescópio. A nova dinâmica, poder-se-ladesejar assinalar, afasta a incoerência entre o movimento da Terra e as 'condições que afetam a nós e aos que se acham no espaço acima de nós'[12]. E o telescópio afasta

o conflito 'ainda mais claro' entre as alterações do brilho aparente de Marte e Vênus, tal como previsto no esquema copernicano e tal como percebido a olho desarmado. Notemos, de passagem, que essa também é a maneira de ver de Galileu. Admite que 'não fosse pela existência de um sentido superior e mais aperfeiçoado que o sentido natural e comum, a juntar forças às da razão, 'e ele se mostraria' muito mais recalcitrante com respeito ao sistema copernicano'[13]. O 'sentido superior e mais aperfeiçoado' é, naturalmente, o *telescópio* e sentimo-nos inclinados a observar que o procedimento aparentemente contra-indutivo era, em verdade, indução (ou conjectura *plus* refutação *plus* nova conjectura); todavia, era *uma indução com apoio em experiência aperfeiçoada*, englobando não apenas interpretações naturais melhores, como também núcleo sensorial mais avançado que o existente ao tempo dos aristotélicos predecessores de Galileu[14]. Trata-se de assunto que importa examinar em pormenor.

O telescópio é um 'sentido superior e mais aperfeiçoado' que oferece evidência nova e mais fidedigna para a avaliação de questões astronômicas. Como é tal hipótese examinada e que argumentos são apresentados em seu favor?

No *Sidereus Nuncius*[15], publicação em que são referidas suas primeiras observações telescópicas, trabalho a contribuir para sua fama, Galileu registra que 'obteve êxito (na construção do telescópio) graças a profundo estudo da teoria da refração'. Sugere isso que ele tinha *razões teoréticas* para preferir o resultado das observações por telescópio ao das observações a olho desarmado. Entretanto, a particular razão que ele apresenta — mais aprofundado conhecimento da teoria da refração — nem é *correta* nem é *suficiente*.

A razão não é correta por existirem sérias dúvidas quanto ao conhecimento de Galileu acerca das partes da ótica física de seu tempo que seriam relevantes para a compreensão dos fenômenos telescópicos. Em uma carta que dirigiu a Giuliano de Médici, no dia 19 de outubro de 1610[16], mais de ano e

meio após a publicação de *Sidereus Nuncius*, Galileu solicita um e-xemplar da *Ótica*, de Kepler, publicada em 1604[17], e assinala que não tinha ainda podido consegui-la na Itália. Jean Tarde, que, em 1614, interrogou Galileu a propósito da construção de telescópios de preestabelecido grau de aumento, relata, em seu diário, que ele considerava difícil essa questão e que havia julgado a *Ótica* publicada por Kepler em 1611[18] tão obscura 'que talvez seu próprio autor não a tenha entendido'[19]. Em carta endereçada a Liceti, escrita dois anos antes de sua morte, Galileu observou que, no a ele concernente, a natureza da luz continuava a ser obscura[20]. Ainda que encaremos esses pronunciamentos com a cautela que se faz necessária no caso de um autor fantasioso, como Galileu, teremos de reconhecer que seu conhecimento de ótica era muito inferior ao de Kepler[21]. Essa é também a conclusão do Professor E. Hoppe, que resume a questão nos termos seguintes:

'A afirmação de Galileu, segundo a qual, tendo ouvido falar do telescópio holandês, reconstruiu o aparelho através de cálculo matemático, deve, naturalmente, ser entendida *cum grano salis*, pois que, em seus trabalhos, não encontramos tais cálculos e o relato que, em carta, ele faz de seus primeiros esforços, registra que não havia podido dispor de melhores lentes; seis dias depois, vemo-lo a caminho de Veneza, levando uma peça melhor, para ser dada de presente ao doge Leonardi Donati. Isso não parece cálculo; mais parece tentativa e erro. O cálculo parece ter sido de outra espécie e, aqui, ele alcançou êxito, pois, no dia 25 de agosto de 1609, seu salário foi aumentado de três vezes'[22].

Tentativa e erro — significa isso que 'no caso do telescópio, não a matemática e sim a *experiência* foi que levou Galileu a uma serena fé na fidedignidade de seu instrumento'[23]. Esta segunda hipótese a propósito da origem do telescópio é *também* apoiada por testemunho de Galileu, tendo ele escrito que havia submetido o telescópio a testes 'uma centena de milhares de vezes, com relação a uma centena de milhares de estrelas e

outros objetos'[24]. Esses testes produziram resultados notáveis e surpreendentes. A bibliografia da época — livros, cartas, registros de mexericos — dá notícia do extraordinário impacto que o telescópio causou como forma de aperfeiçoar a *visão terrestre*.

Julius Caesar Lagalla, professor de Filosofia em Roma, descreve uma reunião realizada aos 16 de abril de 1611 , ocasião em que Galileu fez demonstração de seu aparelho: 'Estávamos no topo do J aniculum, perto do portão da cidade que tem o nome de Espírito Santo, onde se diz ter sido a vila do poeta Marcial, hoje propriedade do Reverendíssimo Malvasia. Através do aparelho, vimos tão distintamente o palácio do ilustríssimo Duque Altemps, nas Colinas Toscanas, que facilmente contamos todas e cada qual de suas janelas — e a distância é de dezesseis milhas italianas. Do mesmo lugar, lemos as letras esculpidas na galeria que, para as bênçãos, Sixto erigiu no Laterano e pudemos ler tão claramente, a uma distância de pelo menos duas milhas, que distinguíamos os pontos lavrados entre as letras'[25].

Outros relatos confirmam este e similares eventos. O próprio Galileu acentua 'o número e a importância dos benefícios que se pode esperar sejam proporcionados pelo instrumento, quando usado em terra ou no mar'[26]. O *êxito terrestre* do telescópio estava, portanto, assegurado. Sua aplicação às *estrelas* era, entretanto, algo inteiramente diverso.

NOTAS

1. A chamada revolução científica levou a assombrosas descobertas e aumentou consideravelmente nosso conhecimento de Física, Fisiologia e Astronomia. Conseguiu-se isso, afastando, considerando como irrelevante e, *freqüentes*

vezes, como não-existentes, fatos que haviam dado apoio à filosofia anterior. Assim, todas as evidências em favor da bruxaria, da possessão demoníaca, da existência do diabo, etc. foram descartadas, *ao mesmo tempo* em que eram descartadas as 'superstições' por elas confirmadas. O resultado foi que, 'ao término da Idade Média, a ciência viu-se forçada a apartar-se da psicologia humana, de sorte que até mesmo o grande esforço de Erasmo e de seu amigo Vives, os mais altos representantes do humanismo, não bastou para provocar uma reaproximação e a psicopatologia teve de acompanhar de longe, durante séculos, as tendências desenvolvimentistas da medicina geral e da cirurgia. Em verdade... o divórcio entre a ciência médica e a psicopatologia foi tão definitivo que esta última se viu totalmente relegada ao domínio da teologia e do direito civil e canônico — dois domínios que, naturalmente, mais e mais se afastaram da medicina...' G. Zilboorg, M. D., *The Medical Man and the Witch*, Baltimore, 1935, pp. 3 ss. e 70 ss. A astronomia avançou, mas o conhecimento acerca do homem caminhou para o estágio anterior e mais primitivo. Outro exemplo é o da astrologia. 'Nos primeiros estágios do espírito humano', escreve A. Comte. (*Cours de Philosophie Positive*, vol. III, pp. 273-80, ed. Littré, Paris, 1836), 'esses elos entre astronomia e biologia foram estudados de um diferente ponto de vista, *mas, ao menos, foram estudados* e não abandonados, como é a tendência comum em nosso tempo, que está sob a influência limitadora de um positivismo nascente e incompleto. Por trás da fantasiosa crença que a filosofia antiga depositava na influência fisiológica das estrelas, está a forte, embora confusa, convicção de que os fatos da vida são, de alguma forma, dependentes do sistema solar. À semelhança de todas as primitivas inspirações da inteligência do homem, tal sentimento exigia retificação, por meio da ciência positiva — e não destruição; embora, infelizmente, em

ciência, tal como em política, é, com freqüência, difícil reorganizar sem atravessar um breve período de subversão'.

2. *Dialogue*, *op. cit.*, pp. 131 e 256.
3. *lbid.*, p. 328. Em outras ocasiões, Galileu se expressa muito mais belicosa e dogmaticamente, na aparência, ignorando as dificuldades aqui referidas. Cf. suas notas preparatórias para a carta endereçada à Grã-Duquesa Cristina, *Opera*, V, pp. 367 ss.
4. *Ibid*, p. 335.
5. *Ibid.*, p. 339.
6. *Ibid.*, p. 334.
7. Para minúcias concernentes à variação das magnitudes planetárias, cf. Apêndice I do presente capítulo.
8. *The Assayer*, citado com base em *The Controversy on the Comets of 1918*, *op. cit.*, p. 184.
9. Isto se refere ao período que antecede o fim do século XV; cf. Derek J. de S. Price, 'Contra-Copernicus: A Critical Re-Estimation of the Mathematical Planetary Theory of Ptolomy, Copernicus and Kepler', *Critical Problems in the History of Science*, ed. M. Clagett, Madison, 1959, pp. 197-218. Price ocupa-se apenas das dificuldades cinemáticas e óticas enfrentadas pelas concepções novas. (Consideração das dificuldades dinâmicas reforçaria o ponto por ele defendido.) Assinala Price que, 'nas condições mais favoráveis, um sistema geostático ou heliostático, recorrendo a círculos excêntricos (ou seus equivalentes) e epiciclos centrais, pode explicar os movimentos angulares dos planetas com acuidade superior a 6'... exceto a teoria que se faz necessária para explicar... Mercúrio e excetuado também o planeta Marte que se desvia de mais de 30', nos termos dessa teoria. [Essa acuidade] é certamente superior à acuidade de 10' que o próprio Copérnico julgou objetivo satisfatório de sua própria teoria' e que era difícil de submeter a teste, especialmente em vista do fato de que a refração (quase 10 no horizonte) não era

levada em conta ao tempo de Copérnico e de que a base observacional das previsões era bem pouco satisfatória.

Carl Schumacher (*Untersuchungen über die ptolemäische Theorie der unteren Planeten*, Münster, 1917) verificou que as predições concernentes a Mercúrio e Vênus, feitas por Ptolomeu, diferem, quando muito, de 30' das feitas por Copérnico. Os desajustes encontrados entre predições modernas e as de Ptolomeu (e Copérnico) que, no caso de Mercúrio, chegam a 7 º, devem-se principalmente a constantes errôneas e equivocada consideração de condições iniciais, inclusive a um incorreto valor atribuído à constante de precessão. Quanto à versatilidade do esquema ptolomaico, cf. N. R. Hanson, *Isis*, nº. 51, 1960, pp. 150-8.

10. Alguns enunciados de caráter histórico apresentados neste e nos capítulos seguintes, até e inclusive o capítulo XI, bem como as inferências delas retiradas, são objeto de contestação em recente ensaio que aparece em *Studies in the History an Philosophy of Science*, maio de 1973, pp. 11-46, ensaio preparado por P. K. Machamer, com o auxílio de G. Buchdahl, L. Laudan e outros especialistas. Exame do ensaio é feito no Apêndice II ao presente capítulo.
11. Ele assim não agiu, como se pode ver da nota 12, capítulo VIII, e da nota 7, capítulo IX, do presente ensaio.
12. Ptolomeu, *Syntaxis*, i, 7.
13. Dialogue, *op. cit.*, p. 328.
14. Quanto a essa concepção, cf. Ludovico Geymonat, *Galileo Galilei*, versão Stillman Drake, Nova Iorque, 1965 (1ª edição italiana, 1957), p. 184.
15. *The Sidereal Messenger of Galileo Galilei*, versão E. St. Carlos, Londres, 1880, nova publicação por Dawsons of Pall Mall, 1960, p. 10.
16. Galileu Galilei, *Opere*, Ediz. Naz., x, p. 441.

17. *Ad Vitellionem Paralipomena quibus Astronomiae Pars Optica Traditur*, Frankfurt, 1604, citado segundo Johannes Kepler, *Gesammelte Werke*, vol. II, Munique, 1939, ed. Franz Hammer. A esse particular trabalho faremos referência falando na 'ótica de 1604'. Era, no tempo, a única obra útil acerca de ótica. A razão da curiosidade de Galileu foram, muito provavelmente, as numerosas referências feitas a essa obra na resposta de Kepler ao *Sidereus Nuncius*. Para a história dessa resposta (e sua tradução), cf. *Kepler's Conversation with Galileo's Sidereal Messenger*, versão E. Rosen, Nova Iorque, 1865. As muitas referências à obra anterior, contidas em *Conversation*, foram interpretadas, por alguns inimigos de Galileu, como sinal de que 'a máscara fora arrancada de seu rosto' (G. Fugger a Kepler, 28 de maio de 1610; Galileu, *Opere*, vol. X, p. 361) e de que (Kepler) 'o havia apanhado' (Maestlin a Kepler, 7 de agosto; Galileu, *Opere*, vol. X, p. 428). Galileu deve ter recebido a *Conversation* antes de 7 de maio (*Opere*, X, p. 349) e acusa recebimento da *Conversation*, impressa, em uma carta dirigida a Kepler no dia 19 de agosto (*Opere*, X, p. 421).
18. *Dioptrice*, Augsburg, 1611, *Werke*, vol. IV, Munique, 1941. Essa obra foi escrita depois das descobertas de Galileu. A referência que a elas faz Kepler, no prefácio, foi vertida para o inglês por E. St. Carlos, *op. cit.*, pp. 37, 19 ss. O problema a que se refere Tarde é abordado no *Dioptrice*, de Kepler.
19. Geymonat, *op. cit.*, p. 37.
20. Carta a Liceti, datada de 23 de junho de 1640. *Opere*, VIII, p. 208.
21. Kepler, o mais culto e simpático dos contemporâneos de Galileu, dá clara explicação das razões por que, a despeito de seu grande conhecimento de questões óticas, 'deixou de tentar construir o aparelho'. 'Você, entretanto' — dirige-se a Galileu — 'merece cumprimentos. Libertando-se de todos

os receios, voltou-se diretamente para a experimentação visual' (*Conversation*, *op. cit.*, p. 18). Resta acrescentar que Galileu, devido à sua falta de conhecimento de ótica, não tinha 'receios' de que se libertar: 'Galileu... ignorava completamente a ciência da ótica e não é muito ousado admitir que esse foi um acidente feliz, tanto para ele quanto para a humanidade', Ronchi, *Scientitic Change*, ed. Crombie, Londres, 1963, p. 550.

22. *Die Geschichte der Optik*, Leipzig, 1926, p. 32. A posição de Hoppe, no que diz respeito à invenção do telescópio, é também a de Wolf, Zinner e outros. Huyghens assinala que seria necessária inteligência sobre-humana para inventar o telescópio com base na Física e na Geometria então conhecidas. Afinal de contas, diz ele, ainda não entendemos o funcionamento do telescópio. ('Dioptrica', *Hugenii Opuscula Postuma*, Ludg. Bat., 1903, 163, parafraseada de A. G. Kastner, *Geschichte der Mathematik*, vol. IV, Gõttingen, 1800, p. 60.)

Vários autores a cuja falta de imaginação e equilíbrio fazem honra seus elevados padrões morais, foram iludidos pelos numerosos indícios da frivolidade de Galileu e procuraram atribuir suas ações a elevados (e insípidos) motivos. Episódio muito menos importante, ou seja, o silêncio de Galileu a respeito das realizações de Copérnico, no *Trattato della Sfera* (*Opere*, II 211 ss. — menciona-se a idéia de movimento da Terra, mas não o nome de Copérnico) numa ocasião em que, segundo alguns, já havia aceito o credo copernicano, levou a muita cogitação e a algumas convenientes hipóteses *ad hoc*, até mesmo um autor tão superficial como L. Geymonat (*op. cit.*, 23). Entretanto, não há razão para que um homem, e homem extremamente inteligente, se conforme com os padrões dos antiquados acadêmicos de hoje e para que deixe de, à sua maneira, ampliar os interesses que tem. Estranho princípio moral é o que requer que um pensador seja

um divulgador que 'expressa' apenas o que acredita ser 'a verdade' e nunca menciona aquilo em que não crê. (Isso é o que exige a atual busca de autenticidade?) Uma visão puritana desse tipo é, por certo, base demasiado ingênua para permitir compreender um homem de fins da Renascença e início do período barroco. Além disso, Galileu, o charlatão, é figura muito mais interessante que o contido 'investigador da verdade' que somos convidados, habitualmente, a reverenciar. Veremos que *só através de escamoteações dessa ordem é que se podia fazer progresso naquela época*. Cf., também, nota 19 do presente capítulo.

As maquinações da propaganda de Galileu são freqüentemente orientadas pela percepção de que as instituições existentes, as condições sociais e os preconceitos podem dificultar a aceitação de idéias novas, implicando que estas tenham talvez de ser introduzidas de maneira 'indireta', forjando elos entre as circunstâncias de sua origem e as forças capazes de ameaçar-lhes a sobrevivência. Assim agindo, no caso da doutrina copernicana, Galileu mais de uma vez se afasta da trilha reta da verdade (seja esta *qual* for). Na carta à Grã-Duquesa Cristina (citada com base em St. Drake, *Discoveries and Opinions of Galileo*, Nova Iorque, 1957, p. 178) diz ele que 'era Copérnico... não apenas católico, mas um sacerdote e cônego. Em tão grande estima o tinha a Igreja que, ao reunir-se o Conselho Laterano, sob a direção de Leão X e decidir-se pela correção do calendário eclesiástico, foi chamado Copérnico das profundezas da Alemanha a Roma, a fim de proceder à reforma'. Em verdade, entretanto, Copérnico jamais recebeu ordens eclesiásticas, não foi chamado a Roma e o Calendário Gregoriano foi estabelecido em oposição a ele. 'Por que falseou Galileu esse aspecto da biografia de Copérnico? Como católico fiel, Galileu estava empenhado na esforçada tentativa de evitar cometesse a Igreja o crasso erro [?] de condenar a dou-

trina copernicana como heresia. Ao longo de sua apaixonada campanha, Galileu fez, acerca de Copérnico, numerosas afirmativas históricas errôneas, com o propósito de colocar o astrônomo revolucionário mais próximo da Igreja Católica Romana do que os puros fatos indicavam'. Rosen, biografia de Copérnico, *in Three Copernican Treatises*, Nova Iorque, 1971, p. 320. Isso nos lembra a observação de Kant, segundo a qual as mentiras '(podem) por algum tempo, ter a função de elevar a humanidade acima de seu passado rude'. *Crítica*, B 776, 16.

23. Geymonat, *op. cit.*, p. 39.
24. Carta endereçada a Carioso, 25 de maio de 1616, *Opere*, X, p. 357; carta a P. Dini, 12 de maio de 1611, *Opere*, IX, p. 106: 'Nem se ponha em dúvida que eu, por um período de mais de dois anos, venho ensaiando meu instrumento (ou, antes, dezenas de instrumentos meus), dirigindo-o a centenas de milhares de objetos, próximos e distantes, grandes e pequenos, brilhantes e obscuros; não percebo, portanto, como pode alguém haver imaginado que eu fiquei ingenuamente frustrado em minhas observações'. As centenas e milhares de experimentos lembram aqueles de Hooke e é quase certo que sejam igualmente espúrios. Cf. nota 8 do capítulo X.
25. Lagalla, *De phaenomenis in orbe lunae novi telescopii usa a D. Galileo Galilei nunc iterum suscitatis physica disputatio* (Veneza, 1612), p. 8; citado com base em E. Rosen, *The Naming of the Telescope*, Nova Iorque, 1947, p. 54. Os relatos periódicos (*Avvisi*) do Ducado de Urbino, acerca de acontecimentos e boatos em Roma, contêm a seguinte referência do evento: 'Galileu Galilei, o matemático, vindo de Florença, aqui chegou antes da Páscoa. Foi professor em Pádua e está atualmente a serviço do Grão-Duque da Toscana, com um salário de 1.000 escudos. Ele observa o movimento das estrelas com o *occiali* que inventou ou, melhor, aperfeiçoou. Contra a opinião de

todos os filósofos antigos, declara ele que há outros quatro planetas ou estrelas, que são satélites de Júpiter a que ele denomina corpos dos Médici, bem como dois acompanhantes de Saturno. Aqui, discutiu essa opinião com padre Clavius, o jesuíta. Na quinta-feira à noite, na propriedade de Monsignor Malavasia, para além do portão de São Pancrácio, lugar amplo e aberto, foi-lhe oferecido um banquete por Frederico Cesi, Marquês de Monticelli e sobrinho do Cardeal Cesi, que se fazia acompanhar de seu parente, Paulo Monaldesco. Na reunião estiveram Galileu; um flamengo chamado Terrentius; Pérsio, da comitiva do Cardeal Cesi; [La] Galla, professor de nossa Universidade; o grego, que é o matemático do Cardeal Gonzaga; Piffari, professor em Siena; e outras oito pessoas. Alguns saíram especialmente para fazer a observação, mas embora houvessem permanecido fora até uma hora da manhã, não chegaram a concordar quanto ao que viram' (citado com base em Rosen, *op. cit.*, p. 31).

26. *Sidereal Messenger*, *op. cit.*, p. ii. Segundo Berellus (*De Vero Telescopii Inventore*, Haia, 1655, p. 4), o príncipe Moritz imediatamente compreendeu o valor militar do telescópio e ordenou que a invenção — atribuída por Berellus a Zacharias Jansen - fosse mantida em segredo. Assim, o telescópio parece ter começado por ser arma secreta e só posteriormente foi usado na Astronomia. A literatura se refere a muitos predecessores do telescópio, que se coloca, entretanto, no domínio da mágica natural e aí é usado. Um exemplo é o de Agrippa von Nettesheim que, em seu livro a respeito de filosofia ocultista (escrito em 1509, Livro II, capítulo 23) registra: 'et ego novi ex illis miranda conficere et specula in quibus quis videre poterit quaecunque voluerit a longissima distantia'. 'Assim o brinquedo de uma época veio a ser o precioso tesouro de outra', Henry Morley, *The Life of Cornelius Agrippa von Nettesheim*, vol. II, p. 166.

Apêndice I

A variação das magnitudes dos planetas desempenhou, de tempos em tempos, importante papel no desenvolvimento da teoria planetária. Nos termos do *De Coelo*, II, 12, de Simplício. Aristóteles notou o fenômeno, porém não revisou sua astronomia de esferas concêntricas. Hiparco hierarquizou as magnitudes das estrelas fixas, distribuindo-as em escala numérica de 1 (as estrelas mais brilhantes) a 6 (apenas visíveis), tomando por base a visibilidade das estrelas ao amanhecer (Zinner, *Entstehung und Ausbreitung der Kopernikanischen Lehre*, Erlangen, 1943, p. 30); e, a partir da alteração de brilho das estrelas fixas (Plínio, *Hist. Nat.*, II, 24), e planetas (II, 13), inferiu o movimento radial. Ptolomeu, *Syntaxis*, IX, 2, define o objetivo da teoria planetária como sendo o de mostrar que 'as anomalias manifestas surgem devido ao movimento circular (de velocidade angular constante)' e passa a tratar das duas anomalias de locomoção, *sem* jamais referir-se a brilho. 'Salva' as anomalias, no sentido de que as explica em termos de círculos percorridos com velocidade angular constante e *não* no sentido de que chega a uma fórmula *arbitrária* para prever os fenômenos. (Que este sentido de 'salvar' é o correto foi sustentado

por F. Krafft, *Beiträge zur Geschichte der Wissenschaft und Technik*, nº. 5, Wiesbaden, 1955, pp. 5 ss.) De acordo com Simplício, *De Coelo*, II, 12 e Prado, *Hypotyposis*, I, 18, os fenômenos a serem 'salvos', neste sentido, *incluem* o fato de que, 'os próprios planetas alteram o brilho' e essa alteração é salva 'por excêntricos e epiciclos' (*Hypot.*, VII, 13). Posteriormente, quando o esquema do epiciclo passou a ser encarado como simples artifício de cálculo (cf. Duhem, *To Save the Phenomena*, Chicago, 1969, para referências), a alteração de brilho foi afastada do domínio dos fenômenos a serem salvos, chegando, algumas vezes, a ser usada como argumento contra uma interpretação literal da alteração de distância entre a Terra e o planeta (ver adiante, quando se fala de Osiandro). Não obstante, alguns astrônomos usaram a discrepância entre a variação de distância, tal como calculada segundo uma forma de entender Ptolomeu, e as reais alterações de magnitude como argumento contra o sistema dos epiciclos. Exemplos: Henrique de Hesse, *De improbatione concentricorum et epicyclorum* (1364) e Mestre Julmann, *Tractatus de reprobationibus epicyclorum et eccentricorum* (1377) (paráfrase de Zinner, pp. 81 ss.) De acordo com Henrique de Hesse, o brilho de Marte, calculado segundo as indicações de al-Farghani, varia a uma razão aproximadamente 1:100, enquanto a comparação que se faz com uma vela, colocada, inicialmente, a uma distância onde tem brilho semelhante ao brilho máximo de Marte e, depois, afastada do equivalente a dez vezes essa distância, mostra que, no seu mínimo de brilho, Marte deveria ser invisível. Mestre Julmann calcula as alterações de magnitude em 42:1 no caso de Vênus, 11:1 no caso de Marte, 4:1 no caso da Lua, e 3:1 no caso de Júpiter, o que, afirma ele, contradiz a observação. Regiomontanus refere-se a improváveis alterações de brilho em Vênus e Marte (Zinner, p. 133).

Usando os dados de *Syntaxis*, X, 7, o cálculo, no caso de Marte, leva a uma variação de diâmetro de 1:8, a uma variação do disco de aproximadamente 1:64 (o que, segundo a ótica de

Euclides, é a medida correta para a variação de brilho). A variação real é de quatro magnitudes, isto é, situa-se entre 1:16 e 1:28, ou seja, difere, *entre uma e quatro magnitudes, das magnitudes calculadas* (o espaçamento se deve ao espaçamento de base das magnitudes). No caso de Vênus, a diferença é ainda mais clara. Copérnico (*De Revol.*, capítulo 10, último parágrafo) e Réticus, (*Narratio Prima*, *in* E. Rosen (ed.), *Three Copernican Treatises*, Nova Iorque, 1969, p. 137) entendem que o problema está resolvido — mas não está. No *Commentariolus*, os valores para Marte são os seguintes: raio do 'grande círculo', 23; raio do deferente, 38; raio de primeiro epiciclo, 5 (cf. Rosen, *op. cit.*, pp. 74, 77); em conseqüência, distância mais longa/distância mais curta ~ 50 + (38 — 25) + 5/(38 — 25) — 5 ~ 8, tal como anteriormente (Galileu, *op. cit.*, pp. 321 s., dá o valor 1:8 para Marte e 1:6 para Vênus) . Se as estimativas de magnitude existentes entre os séculos XIV e XVII fossem suficientemente precisas para indicar uma discrepância entre as previsões de Ptolomeu e as variações reais — e Henrique de Hesse, Regiomontanus e Copérnico acreditavam que fossem — *então, o problema das magnitudes planetárias apareceria inalterado* em Copérnico (e essa é também a opinião de Derek Price, 'Contra Copernicus', *loc. cit.*, 213). A situação é reconhecida pelo muito caluniado Osiandro, que menciona o problema na introdução a *De Revol.*, apresentando-a como argumento favorável à natureza 'hipotética', isto é, instrumentalista, da cosmologia copernicana. Escreve ele: 'Não se faz necessário que tais hipóteses sejam verdadeiras; nem se faz necessário que pareçam verdadeiras; basta que levem a cálculos capazes de se colocar em consonância com os resultados da observação; exceto para alguém ignorante em questões de ótica e de geometria que se incline a entender que o epiciclo de Vênus se assemelha à verdade e a admitir que tal é a causa de o planeta estar ora quarenta (ou mais) graus adiante do Sol, ora os mesmos graus atrás dele. *Quem não perceberá que admitir isso implica admitir*,

necessariamente, que o diâmetro do planeta, quando próximo da Terra, há de ser quatro vezes maior do que ao achar-se ele à mais afastada existência da Terra e seu corpo mais de sessenta vezes maior —- fato que é contraditado pela experiência de todas as idades'. (Grifo meu.)

A passagem grifada, que é omitida tanto pelos que criticam Osiandro como pelos que o apóiam (Duhem, p. 66, cita o trecho anterior e o posterior à passagem - mas não a própria passagem), esclarece a natureza de seu instrumentalismo. Sabemos que ele foi um instrumentalista não só por motivos filosóficos, mas também por motivos táticos (carta a Réticus, datada de 20 de abril de 1541, reproduzida em K. H. Burmeister, *Georg Joachim Rheticus*, III, Wiesbaden, 1968, p. 25) e porque o instrumentalismo se colocava na linha de uma poderosa tradição no campo da Astronomia (carta a Copérnico, 20 de abril de 1541, traduzida *in* Duhem, p. 68). Agora, percebemos que sua filosofia apoiava-se, a par disso, em razões físicas, interpretado de maneira realista, Copérnico se punha em incompatibilidade com fatos óbvios. Este ponto não vem mencionado no bombástico trabalho de Popper, 'Three Views Concerning Human Knowledge', *Conjectures and Refutations*, Nova Iorque, 1962, pp. 97 ss., onde Osiandro é citado — mas apenas até o 'exceto', que introduz as razões físicas de seu procedimento. O Osiandro de Popper é, assim, apresentado como um dogmatista filosófico, enquanto é, de fato, um verdadeiro popperiano: toma a sério as refutações. Cf. também meu ensaio, 'Realism and Instrumentalism', in *The Critical Approach*, ed. Bunge, Nova Iorque, 1964. O argumento de Osiandro é examinado e definitivamente rejeitado por Bruno, *La Cena de le Ceneri, Opere Italiane*, I, ed. Gentile, Bari, 1907, p. 64. 'A magnitude visível de um objeto fulgurante não nos permite inferir-lhe a magnitude real ou distância a que se encontre.' Isso é certo, mas não foi aceito por Galileu, que precisa explorar a dificuldade para melhor propaganda de seu telescópio.

Apêndice II

O ensaio de Machamer, embora visando a apresentar Galileu como homem disciplinado e metódico, não invalida meu argumento principal. Galileu viola importantes regras de método científico, regras criadas por Aristóteles, aprimoradas por Grosseteste (entre outros), consagradas pelos positivistas lógicos (tais como Carnap e Popper): Galileu alcança êxito porque não obedece a essas regras. Seus contemporâneos, com reduzidíssimas exceções, deixaram de parte certas dificuldades fundamentais que se manifestaram àquela época; e a ciência moderna desenvolveu-se com rapidez e segundo orientação 'correta' (do ponto de vista dos atuais aficcionados da ciência) em razão dessa negligência. *A ignorância foi uma bênção*. De outra parte, mais determinada aplicação das normas do método científico, mais determinada busca dos fatos relevantes, longe de acelerar esse desenvolvimento, haveria conduzido a uma estagnação. Esses são os pontos que desejo realçar em minha maneira de ver o caso Galileu. Tendo-os em mente, que será possível dizer acerca das alegações de Machamer e seus colegas?

'Ao discutir certo ponto', escreve Machamer, 'Feyerabend ignora... insistentemente outras passagens relevantes' — com

isso, quer ele dizer que só examino o que tenho por pontos falhos em Galileu, ignorando os muitos e excelentes argumentos que ofereceu para demonstrar o movimento da Terra. Tendo em vista meus propósitos, foi lícito agir como eu agi. Com efeito, para mostrar que a generalização 'todos os corvos são negros' é sustentada com questionável fundamento, basta apresentar um corvo branco e revelar as tentativas feitas no sentido de escondê-lo, de transformá-lo em um corvo preto ou de levar as pessoas a acreditarem que ele é, na verdade, preto; e é perfeitamente razoável ignorar os muitos corvos pretos que indubitavelmente existem. Para mostrar que o enunciado 'a Terra se move' é sustentado por fundamentos discutíveis, basta apresentar um único obstáculo a essa concepção e indicar as tentativas feitas no sentido de ocultá-lo ou de transformá-lo em evidência favorável à afirmação; pode-se, novamente, com toda naturalidade, ignorar os pontos em prol da hipótese que, diga-se de passagem, são muito mais frágeis e ambíguos no caso de Galileu do que no caso dos corvos: *as fases de Vênus*, mencionadas por Machamer, não tornam o movimento da Terra mais plausível, como ele próprio o reconhece (Tycho!), e Galileu os encara erradamente, acrescentando prova *desfavorável* a seu ponto de vista. A teoria das marés, a que Machamer dá posição proeminente, como argumento em favor do movimento da Terra, só passa a desempenhar essa função se esquecermos as dificuldades que faz surgir (suficientemente grandes para serem percebidas até pelo mais míope dos marinheiros) e exatamente assim procede Galileu, que deixa de considerar as provas *contra* o movimento da Terra (e isto é admitido por Machamer, p. 9). O fato — se é um fato — de que alguns menos categorizados estudiosos, contemporâneos de Galileu, consideraram o ponto interessante, acolheram-no e nele trabalharam, só prova o que afirmo, isto é, que a pesquisa sempre viola importantes regras metodológicas e não pode proceder de outro modo. A *maior coerência* do sistema copernicano, p. 12, é um exemplo especialmente mau para o autor

e especialmente bom para mim: no *Commentariollus*, Copérnico havia, com efeito, elaborado um sistema simples e mais coerente do que o ptolomaico. Quando publicou o *De Revolutionibus*, a simplicidade e coerência maiores haviam desaparecido diante da exigência de acurada representação dos movimentos planetários. Galileu ignora essa perda de coerência e simplicidade, pois ignora todos os epiciclos. Volta a uma teoria ainda mais primitiva que a exposta no . *Commentariolus*, empiricamente inferior à de Ptolomeu. Não o critico por isso (e por seu silêncio em torno do problema do movimento dos planetas). Muito ao contrário —- entendo que era o único meio de realizar progresso. Para progredir, precisamos fazer recuo que nos afaste da evidência, reduzir o grau de adequação empírica (conteúdo empírico) de nossas teorias, abandonar o que já conseguimos e começar de novo. Quase todos os metodologistas contemporâneos, inclusive Machamer, pensam de outra maneira —- e esse é o ponto que desejo acentuar.

Resumindo esta parte do debate: tendo em vista meu objetivo, eu poderia, sem prejuízo, omitir os 'argumentos' oferecidos por Galileu em favor do movimento da Terra. *Acrescentar* esses argumentos ao debate é algo que robustece minha posição.

Esta é altura apropriada para algumas breves observações de caráter metodológico. Em primeiro lugar, Machamer freqüentemente entende mal o meu estilo de argumentar. Assim, faz objeção a eu dizer que a ótica de Kepler é refutada por fatos simples, porque eu digo, também, que as teorias não podem ser refutadas por fatos. O ponto seria válido, se, na passagem em causa, eu estivesse falando comigo mesmo. Estivesse eu fazendo isso e teria, efetivamente, de replicar: 'Mas, meu caro PKF, você não se lembra de ter dito que as teorias não podem ser refutadas nem mesmo pelo mais impressionante dos fatos?' Todavia, eu não falava comigo mesmo. Dirigiame a pessoas que *aceitam* a regra do falseamento e para *eles* o *argumento* acarreta dificuldades. A isto os lógicos denominam

argumentum ad hominem. Assim seja: em meu ensaio, dirijo-me a seres humanos. Não me dirijo a cães, nem a lógicos, observações semelhantes são aplicáveis a muitos outros comentários de Machamer. (De passagem: nunca aceitarei a leitura 'caridosa' que Machamer faz de minhas palavras na nota 13. Como está, meu argumento é mais eficaz.)

Em segundo lugar, Machamer freqüentemente desperta os fantasmas de artigos que escrevi há centenas de anos (tempo subjetivo!) para combater algo que escrevi mais recentemente. Nisso, ele está, sem dúvida, sob a influência de filósofos que, tendo feito minúscula descoberta, a ela voltam repetidamente por falta de alguma coisa nova a dizer e que transformam essa falha — falta de idéias — na virtude suprema, a saber, a coerência. Quando escrevo um artigo, geralmente esqueço o que escrevi antes e a utilização de argumentos anteriores se faz a risco de quem os aplica.

Em terceiro lugar, Machamer entende mal até mesmo aquelas idéias que continuo a professar. Jamais disse, como ele supõe, que *quaisquer* duas teorias rivais são incomensuráveis (nota 35). Disse, *isto sim*, que *certas* teorias rivais, denominadas 'universais' ou 'não-instanciais', se *interpretadas de certo modo*, não admitem comparação fácil. Mais especificamente, nunca admiti que Ptolomeu e Copérnico sejam incomensuráveis. Eles não o são.

Voltemos à história. Machamer tenta demonstrar que a história do telescópio se desenvolveu de maneira muito diferente de como a relatei. Para saber quem está certo e quem está errado, permitam-me repetir o que entendo seja de importância. Afirmo duas coisas: (1) as teorias óticas existentes àquele tempo não bastavam, como alicerce teorético, para a construção do telescópio e parte dessas teorias tornava duvidosa a confiança que o telescópio, depois de inventado, devia merecer; (2) Galileu desconhecia as teorias óticas de sua época.

No que se refere a (2), Machamer assinala, com grandes mostras de erudição, que Galileu sabia que a luz se propaga em

linha reta e se reflete a ângulos iguais e conhecia também os fundamentos básicos da triangulação (a isso equivalem as referências que faz nas pp. 14 e 15). *Sancta simplicitas*! Na próxima vez que eu disser, em aula acerca de equações diferenciais, que Strawson e seus seguidores não sabem matemática, alguém se levantará para dizer que Strawson conhece a tabuada. Aplicação: ao dizer que Galileu desconhecia a ótica, não quis dizer que ele desconhecesse o bê-a-bá da ótica. Pretendo afirmar que ignorava as partes da ótica que, *no tempo em causa*, eram *necessárias para a construção do telescópio*, admitindo que o telescópio haja sido construído como resultado de uma compreensão dos princípios básicos da ótica. Quais eram esses princípios?

Havia dois elementos da ótica do século XVII que se faziam necessários, mas não suficientes, para a compreensão do telescópio. Nenhum deles foi elaborado em pormenor e jamais se viram combinados para constituir um corpo coerente de teoria. Eram (a) o conhecimento das *imagens* produzidas por lentes e (b) o conhecimento das coisas *vistas através* de uma lente.

O primeiro elemento pertence à Física pura. Na literatura a respeito de ótica, referida por Machamer, não há lugar algum em que se ofereça explicação de imagens projetadas por uma lente convexa. Imagens vistas através de pequenas aberturas, sem lentes, já eram difíceis de explicar (cf. os rodeios a que Pecham é levado em sua *Perspectiva, John Pecham and the Science of Optics*, ed. David Lindberg, Madison e Londres, 1970, pp. 67 ss.).

A explicação correta (sem lentes) é dada por Maurolyocus; mas tão-somente em 1611, um ano após o aparecimento do *Sidereus Nuncius*, foi que seu livro se editou. Com respeito ao segundo elemento, aparentemente desconhecido de Machamer, a situação é muito menos confortadora. Pecham, conhecedor do fenômeno da constância (Lindberg, *op. cit.*, p. 147) acentua que 'é impossível determinar o tamanho de um objeto visto

em raios refratados' (p. 217), significando isso que, para ele, a ótica fisiológica dos meios refratores é deficiente em um ponto relevantíssimo: não nos diz como a 'faculdade do tamanho' se comportará quando se trate de raios refratados. Acrescentemos a isso o princípio (aristotélico) segundo o qual a percepção, se extraordinárias as circunstâncias, produz resultantes não concordantes com a realidade e tornar-se-ão claras as dificuldades de (a) e (b), uma vez *separadas*.

No telescópio os dois processos se combinam para produzir um só efeito. Teoricamente, não há maneira de conseguir a combinação, a não ser com base em princípios inteiramente novos. Esses princípios — princípios falsos — foram elaborados por Kepler em 1604 e 1611.

Até agora ocupamo-nos da situação histórica. A propósito dela, como se manifesta Machamer? Escreve ele: 'Quem quer que houvesse lido Pecham... saberia 'que todo instrumento ótico feito à base de lentes seria explicável em termos de leis óticas — as leis de refração e a natureza da luz' (p. 182). De nosso lado, vimos que 'quem quer que houvesse lido Pecham' teria chegado a conclusão inteiramente diversa. Teria compreendido que 'as leis da refração e a natureza da luz' não bastam; que seria preciso ter em conta as reações do olho e do cérebro e que tais reações eram desconhecidas, no caso dos meios refratores. Teria compreendido que o raciocínio necessário para chegar ao telescópio só é 'suficientemente simples para ter sido feito por todos quantos estudaram ótica' (nota 61), se por 'ótica' entendermos ótica pós-kepleriana: Machamer, que vê as leis da refração como suficientes para o entendimento do telescópio, que tacitamente adota o ponto de vista de Kepler e o projeta de volta a Pecham (que havia argumentado contra uma simplificada versão desse ponto de vista) não tem percepção do muito que significou a transição que levou das antigas maneiras de ver para as concepções de Kepler e Descartes. Com efeito, embora as (errôneas) idéias de Kepler possam parecer simples a um historiador da ciência que, no século XX,

assimilou-as sem exame, à *invenção* de tais idéias, nas circunstâncias históricas por mim descritas, esteve longe de ser simples. Foi Galileu quem realizou essa notável invenção? Parece *pouco* provável. Ele não as discute em suas cartas ou em seus escritos. Nas escolas, os manuais, como o de Pecham, corresponderiam a um limite superior de sofisticação raramente alcançado — e eram insuficientes. Além disso, apontavam para uma direção equivocada. É, naturalmente, possível que Galileu, ignorando as minuciosas leis psicológicas enunciadas nesses livros, recorresse à lei da refração, desse por assentado que até em meios refratores os ângulos maiores significam tamanho maior e é possível que prosseguisse a partir desse ponto. Não me parece que ele assim tenha agido; mas se o fez — e Machamer chega muito próximo de sugerir que o fez — a posição que defendo se veria ainda mais reforçada: Galileu conseguiu progresso afastando fatos importantes (como o fenômeno da constância) soluções sensatas (que não conhecia ou não compreendia) e levando uma hipótese falsa (falsa até mesmo para Pecham e por bons motivos) ao seu extremo. As freqüentes referências que Machamer faz a livros tradicionais seriam, neste caso, irrelevantes.

A seguir, surge a questão da natureza das observações de Galileu. Sustento que algumas das observações de Galileu, com o telescópio, eram contraditórias entre si, enquanto outras poderiam ser corrigidas por observações a olho desarmado. Quanto a este último ponto, Machamer registra que 'historicamente, nenhum dos contemporâneos de Galileu usou desse argumento' (nota 12). Incorreto e irrelevante. Kepler fez objeções à impressão de suavidade do bordo da Lua e concitou Galileu a 'voltar a investigar a questão'. E se ninguém mais se manifestou, isso mostra apenas que as pessoas não faziam observações muito cuidadosas e estavam, *conseqüentemente*, prontas a aceitar os novos milagres astronômicos de Galileu. De novo, a ignorância ou precipitação foi uma bênção. Não me impressionam absolutamente os 'cálculos' do professor Righini (p. 23),

sejam eles quais forem. Isso porque, para tais cálculos basta a distribuição *geral* de luzes e sombras, provavelmente conhecida por Galileu. Nem me impressiona o fato de *algumas* pessoas reconhecerem *algumas* coisas na Lua de Galileu. O que me *impressiona* é a grande diferença que vai da Lua de Galileu àquela que todos podem ver a olho desarmado. Se a diferença se deve à tentativa que fez Galileu de *acentuar* certos aspectos da Lua que tinha por essenciais —- como pensa Machamer — estamos de volta à minha tese de que Galileu freqüentemente se afasta do fato para defender seu ponto de vista. É o que temos, em decorrência dos comentários de Machamer.

O que Machamer deixa de mencionar são os aspectos paradoxais das observações de Galileu, como, por exemplo, o fato de que a Lua parece ter o interior enrugado, mas as bordas perfeitamente lisas ou o fato de que os planetas ganham, enquanto as estrelas fixas perdem em tamanho. Ninguém, exceto Kepler, deu atenção a essas peculiaridades, o que demonstra, mais uma vez, quão pouco se *refletiu* acerca das observações. (Foi essa *falta de reflexão* de seus contemporâneos que capacitou Galileu a avançar tão bem como avançou.)

Machamer levanta grande celeuma (dedica-lhe mais de três páginas) em torno de dez linhas por mim escritas a propósito da diferença entre observações terrestres e celestes. Nessas dez linhas, digo que há razões físicas e psicológicas para a diferença. Machamer fala acerca das primeiras, mas não das últimas. Afirma, corretamente, que, desde o começo os argumentos cosmológicos se basearam em triangulações interplanetárias, tendo o próprio Aristóteles admitido que a luz obedece às mesmas leis nos céus e na Terra. De fato, mas não é esse o ponto que eu procurava acentuar. Procurava dizer que, sendo a luz uma 'entidade interdepartamental', apresentava *propriedades especiais* e sujeitava-se a *condições diferentes* em um e outro daqueles domínios. Simples olhar à história das teorias a respeito da luz, de Parmênides a Einstein, confirma a primeira parte de minha asserção. A segunda parte é muito menos

evidente, ninguém lhe deu maior atenção e os que o fizeram em uma oportunidade deixaram de fazê-la em outras. As estrelas eram consideradas como pontos de condensação nas esferas celestes (Aristóteles, *De Coelo,* 289 a 11 e ss.; Simplício; vários autores medievais); havia alteração de material, que passava de ar a fogo e a éter; mas parece que ninguém notou os problemas de refração que daí se originam. Os debates se iniciaram ao tempo de Tycho, em suas discussões com Rothmann, e tais discussões mereceram pertinentes comentários de Kepler. Chega este a elaborar alguns pressupostos a respeito da 'essência celeste', uma das razões que teve para não construir o telescópio. 'Você', escreve ele, em sua réplica ao *Nuncius* de Galileu (ed. Rosen, p. 18), 'afastando todos os impedimentos... voltou-se diretamente para a experimentação visual'. Assim, é certo que os especialistas em ótica ignoravam as diferenças afirmadas pelos cosmologistas e triangulavam ousadamente no espaço. Assim agindo, mostravam negligência grave, ignorância ou completo alheamento aos requisitos de coerência (a que não me prendo, mas a que se prende até o menos qualificado metodologista). Não obstante, os óticos alcançaram êxito. Uma vez mais a ignorância, a superficialidade, a falta de senso revelaram-se uma bênção. Machamer, que não dá atenção ao todo da situação histórica, mas apenas à parte que o favorece, não chega a aperceber-se dessa frutífera fuga a regras. Não surpreende, portanto, que ele pense ter descoberto, em meu ensaio, um equívoco histórico. (Importa realçar que Kepler discute as essências celestes a despeito da obra de Tycho a propósito dos cometas e a propósito da Nova de 1572 e de que, ainda em 1630, Galileu defendia a natureza atmosférica dos cometas. Mostra isso que a 'distinção aristotélica' entre a esfera celeste e a esfera terrestre não pode ter, como insinua Machamer, 'entrado em completo colapso' por volta de 1577 (p. 21). Entrou em colapso para alguns, mas não entrou em colapso para outros; e o colapso não ocorreu sem deixar traços. Aqui, tal como em outros pontos, Machamer apressa-se a gene-

ralizar a partir de idéias daqueles com que mantém afinidade.) E baste isso quanto aos problemas físicos relacionados com as observações celestes.

Coisa diferente se dá com os problemas psicológicos provocados pelas observações telescópicas. Esses problemas foram percebidos por Pecham e outros (como, por exemplo, Roger Bacon) e continuam a existir (ilusões quanto à Lua). Ao tempo de Galileu, os problemas psicológicos eram enormes e explicam muitos relatos estranhos (alguns dos quais examinados neste livro). Esses problemas eram comparáveis aos de alguém que, sem ter jamais visto uma lente, usasse, pela primeira vez, um mau microscópio. Não sabendo o que esperar (afinal de contas, não encontramos, pelas ruas, pulgas do tamanho de homens), a pessoa é incapaz de distinguir entre as propriedades do objeto e as 'ilusões' criadas pelo instrumento (distorções, faixas coloridas, descoloração, etc.) e os objetos deixam de ter nexo. Na superfície da Terra — com edifícios, navios, etc. — o telescópio operará bem: trata-se de coisas familiares e o conhecimento que delas temos elimina a maior parte das distorções, assim como o conhecimento que temos de uma voz e de uma língua elimina as distorções provocadas pelo aparelho telefônico. O procedimento compensatório não se aplica ao que ocorre no céu, como os primeiros observadores logo notaram e registraram. Assim, é certo que o telescópio provoca ilusões, seja nos casos de observação celeste seja nos de observação terrestre (p. 20), mas apenas os primeiros casos, pela razão mencionada, constituíam problema. É interessante notar que o combinado efeito da diferença física e fator psicológico foi percebido por Pecham, para quem 'os tamanhos das estrelas não são perfeitamente conhecidos, pois o céu é matéria mais sutil que o ar e o fogo' (*op. cit.*, p. 219).

Machamer conclui seu ensaio com a seguinte advertência: "A história', diz ele, 'deve estar concluída, inteiramente concluída, antes que sejam consideradas as implicações filosóficas'

(p. 46). A recomendação é excelente — por que terá ele próprio ignorado? Eu acrescentaria que se deve refletir, e refletir bem, antes de avançar consideração até mesmo a respeito do mais simples dos fatos históricos.

X

Nem a experiência inicial com o telescópio oferece essas razões. As primeiras observações do céu feitas através de telescópio são vagas, imprecisas, contraditórias e põem-se em conflito com o que todos podem ver a olho desarmado. E a única teoria que teria levado a distinguir entre as ilusões provocadas pelo telescópio e os fenômenos reais foi refutada por testes simples.

Para começar, há o problema da visão através do telescópio. Esse problema é diverso, conforme se tenha em conta objetos celestes ou terrestres; e *imaginou-se* que ele diferiria de um para outro caso[1].

Imaginou-se que diferiria dada a existência da idéia de que objetos terrestres e celestes seriam feitos de material diferente, obedecendo a leis diferentes. Essa idéia acarreta a conseqüência de que o resultado de uma interação da luz (que liga os dois domínios e tem propriedades especiais) com objetos terrestres não pode, sem maior exame, ser estendido ao que no céu ocorre. A essa idéia física acrescentou-se, de inteiro acordo com a teoria aristotélica do conhecimento[2] (e com as atuais concepções acerca da matéria), a idéia de que os sentidos estão *familiarizados* com a aparência dos objetos terrestres e capacitados, portanto, a percebê-los distintamente, ainda que a imagem telescópica sofresse forte distorção ou fosse desfigurada por franjas coloridas. Não conhecemos as estrelas de perto. Conseqüentemente, não podemos recorrer à *memória*, que delas tenhamos, para separar o que provém do telescópio daquilo que provém do objeto mesmo[3]. Além disso, todas as indicações

comuns (tais como sentido de profundidade, superposição, conhecimento de tamanho, etc.) que possibilitam e auxiliam nossa visão, na face da Terra, estão ausentes quando nos voltamos para o céu, sendo de esperar a ocorrência de fenômenos novos e surpreendentes[4]. Tão-somente uma nova teoria da visão — abrangendo hipóteses concernentes ao comportamento da luz no telescópio e hipóteses relativas à reação do olho em circunstâncias excepcionais — poderia vencer a distância que separa os céus da Terra e que era, e continua a ser, fato óbvio em Física e nas observações astronômicas[5]. Dentro em pouco, teremos oportunidade de tecer comentário em torno de teorias existentes àquela época e veremos que não tinham como desempenhar esse papel e que se viram refutadas por simples e óbvios fatos. Por ora, desejo concentrar-me nas observações mesmas e assinalar as contradições, e dificuldades que surgem quando se tenta admitir, sem maior exame, os resultados das observações celestes feitas por meio do telescópio, aceitando-as como indicadoras de propriedades estáveis e objetivas das coisas vistas.

Algumas dessas dificuldades já se anunciam em um relato acerca dos *Avvisi*[6] do tempo, a cujo término se observa que 'embora eles (os participantes da reunião descrita) saíssem com o objetivo de realizar essa observação (de "mais quatro estrelas ou planetas que são satélites de Júpiter... bem como de dois acompanhantes de Saturno"[7]) e permanecessem fora até uma hora da manhã, não alcançaram acordo quanto ao que viram'.

Outro encontro que se tomou célebre em toda a Europa põe a situação ainda mais clara. Cerca de um ano antes, nos dias 24 e 25 de abril de 1610, Galileu transportou seu telescópio até a casa de um opositor, Magini, em Bolonha, para mostrá-lo a vinte e quatro professores de todas as faculdades. Horky, exaltadíssimo discípulo de Kepler, escreveu nessa ocasião[8]: 'Não dormi em 24 e 25 de abril, nem de dia e nem de noite, mas experimentei de mil maneiras o instrumento[9],

dirigindo-o a coisas aqui de baixo e coisas lá de cima. *Aqui, ele funciona magnificamente*; nos céus, decepciona, pois algumas estrelas fixas [Spica Virginis, por exemplo, é mencionada, bem como um resplendor terrestre] são vistas duplicadamente[10]. Tenho como testemunhas homens excelsos e nobres doutores... e todos admitiram que o instrumento causa decepção... Isso levou Galileu ao silêncio e, no dia 26, ele tristemente nos deixou, saindo de manhãzinha... sem sequer agradecer Magini pelo esplêndido banquete...' Magini escreveu a Kepler no dia 26 de maio: 'Ele nada conseguiu e estavam presentes mais de vinte ilustrados homens — ninguém viu distintamente os novos planetas (*nemo perfecte vidit*); dificilmente ele afirmará que existem'[11]. Poucos meses depois (em carta assinada por Ruffini) repete ele: 'Somente alguns de visão aguçada se mostraram, até certo ponto, convencidos'[12]. Depois que esses e outros relatos negativos lhe chegaram de todos os lados, à semelhança de uma avalanche de papel, Kepler pediu testemunhos a Galileu[13]: 'Não desejo esconder-lhe que vários italianos enviaram cartas a Praga, afirmando que não chegaram a ver aquelas estrelas [as luas de Júpiter] em seu telescópio. Pergunto-me como pode ocorrer que tantos neguem o fenômeno, inclusive aqueles que usam um telescópio. Ora, levando em conta o que por vezes acontece comigo, não considero impossível que uma pessoa possa ver o que milhares são incapazes de ver...[14] Não obstante, lamento que tarde tanto a confirmação por parte de outros... Rogo-lhe, portanto, Galileu, que me envie testemunhos tão cedo quanto possível...' Galileu, em resposta datada de 19 de agosto, refere-se a si próprio, ao Duque da Toscana e Giuliano de Médici 'e a muitos outros em Pisa, Florença, Bolonha, Veneza e Pádua, que, não obstante, guardam silêncio e hesitam. A maior parte deles é inteiramente incapaz de identificar Júpiter ou Marte ou mesmo a Lua como um planeta...'[15] — o que, para dizer o menos, não retrata um estado de coisas muito confortador.

Hoje, percebemos um pouco melhor por que o apelo direto à visão através do telescópio estava fadado a conduzir ao desapontamento, especialmente nos estágios iniciais. A principal razão, já antevista por Aristóteles, era a de que os sentidos usados em condições anormais são suscetíveis de fornecer uma resposta anormal. Alguns historiadores mais antigos vislumbraram o que ocorria, mas falam em *termos negativos*, tentando explicar a *ausência* de relatos observacionais satisfatórios ou a *pobreza* do que é visto pelo telescópio[16]. Não se dão conta da possibilidade de que os observadores se deixam também perturbar por *fortes ilusões positivas*. Só recentemente se percebeu o grau dessas ilusões, o que se deu principalmente graças à obra de Ronchi e de sua escola[17]. As maiores variações são apontadas na *posição* da imagem telescópica e, correspondentemente, na *ampliação* observada. Alguns observadores colocam a imagem no interior do telescópio, levando-a a alterar sua posição lateral com a posição lateral do olho, exatamente como se daria com uma pós-imagem ou com um reflexo no interior do telescópio — excelente prova de que se deve estar diante de uma 'ilusão'[18]. Outros situam a imagem de maneira que não se produz qualquer ampliação, embora coubesse esperar uma ampliação linear superior a trinta[19]. Mesmo a duplicação de imagens pode ser explicada pela focalização inadequada[20]. Acrescentando as muitas imperfeições dos telescópios da época a essas dificuldades psicológicas[21], entende-se a escassez de relatos satisfatórios e experimenta-se surpresa diante da rapidez com que a realidade dos novos fenômenos foi aceita e, como era costume, publicamente reconhecida[22]. A aceitação causa perplexidade ainda maior, se tivermos em conta que muitos relatos, mesmo de bons observadores, ou eram claramente falsos (e suscetíveis de serem demonstrados falsos àquela época) ou eram *autocontraditórios*.

Assim, Galileu aponta rugosidades, 'vastas protuberâncias, profundos recortes e sinuosidades'[23] nos limites internos da parte clara da Lua, ao passo que o limite externo 'não parece

desigual, áspero e irregular, mas perfeitamente redondo e circular, tão nitidamente definido como se traçado por compasso e sem quaisquer indentações correspondentes a protuberâncias e cavidades'[24]. A Lua se afigurava, então, cheia de montanhas no interior, mas de periferia perfeitamente lisa e isso a despeito do fato de a periferia haver-se *alterado* como conseqüência das ligeiras oscilações do corpo lunar. A Lua e alguns dos planetas, como, por exemplo, Júpiter, se avolumavam, enquanto decrescia o diâmetro aparente das estrelas fixas: os primeiros eram trazidos para mais perto, enquanto as últimas se viam afastadas. 'As estrelas', escreve Galileu, 'assim as fixas como as errantes, quando vistas ao telescópio, de maneira alguma parecem ter o tamanho aumentado na mesma proporção em que outros objetos, e a própria Lua, ganham em tamanho; no caso das estrelas, esse aumento parece muito menor, a ponto de ser possível considerar que um telescópio (é uma ilustração) suficientemente poderoso para aumentar de cem vezes outros objetos, dificilmente apresentará as estrelas aumentadas de quatro ou cinco vezes'[25].

Os traços surpreendentes dos primeiros tempos da história do telescópio emergem, contudo, ao examinarmos de mais perto os *retratos da Lua*, feitos por Galileu.

Um breve exame dos desenhos de Galileu e das fotografias de fases similares convencerá o estudioso, de que 'nenhum dos traços registrados... pode ser identificado, com segurança, a quaisquer pontos conhecidos da paisagem lunar'[26]. Examinando essa evidência, toma-se fácil imaginar que 'Galileu não era um grande observador astronômico; ou que a excitação provocada por tantas descobertas que pôde fazer, graças ao telescópio, toldaram-lhe a capacidade ou o senso crítico'[27].

Talvez essa afirmação seja correta (embora eu duvide, tendo em vista a extraordinária habilidade de observação que Galileu mostrou em outras oportunidades).[28] Mas ela é de conteúdo pobre e, a meu ver, pouco interessante; não sugere novas pesquisas e é remota a possibilidade de submetê-la a

teste[29]. Outras hipóteses conduzem, entretanto, a sugestões novas e nos mostram quão complexa era a situação, ao tempo de Galileu. Consideremos as duas hipóteses seguintes.

Hipótese I. Galileu registrava fielmente o que via e, dessa maneira, deixou-nos prova das deficiências dos primeiros telescópios bem como das peculiaridades da visão telescópica em sua época. Desse modo interpretados, os desenhos de Galileu são relatos exatamente da mesma espécie dos relatos feitos a partir dos experimentos de Stratton, Ehrismann e Kohler[30] exceto pelo fato de que devem ser tomadas em conta as características do aparelhamento físico e a falta de familiaridade com os objetos vistos[31]. Importa lembrar, ainda, as muitas opiniões conflitantes sustentadas com respeito à superfície da Lua, mesmo no tempo de Galileu[32], opiniões que talvez hajam influído sobre o que os observadores viam[33]. Necessário, para maior esclarecimento do assunto, seria uma coleção empírica de todos os primeiros resultados de observações telescópicas, preferivelmente em colunas paralelas e incluindo quaisquer representações pictóricas eventualmente conservadas[34]. Pondo de parte as peculiaridades dos instrumentos, essa coleção forneceria interessante material para uma história da percepção (e da ciência) ainda por ser escrita[35]. Esse o conteúdo da Hipótese I.

A Hipótese II é mais específica do que a Hipótese I e a desenvolve em uma determinada direção. Durante os últimos dois ou três anos, tenho-a considerado com diferentes graus de entusiasmo e meu interesse por ela renasceu em decorrência de uma recente carta do professor Stephen Toulmin, a quem sou grato pela maneira simples e clara de apresentar seu modo de ver. Parece-me, todavia, que a hipótese se defronta com numerosas dificuldades e deverá, talvez, ser abandonada.

A Hipótese II: tal como a Hipótese I, aborda os registros telescópicos do ponto de vista da teoria da percepção; mas acrescenta que a prática da observação por telescópio e a familiaridade com os novos registros telescópicos alteraram não apenas o que era visto através do instrumento, *mas também o*

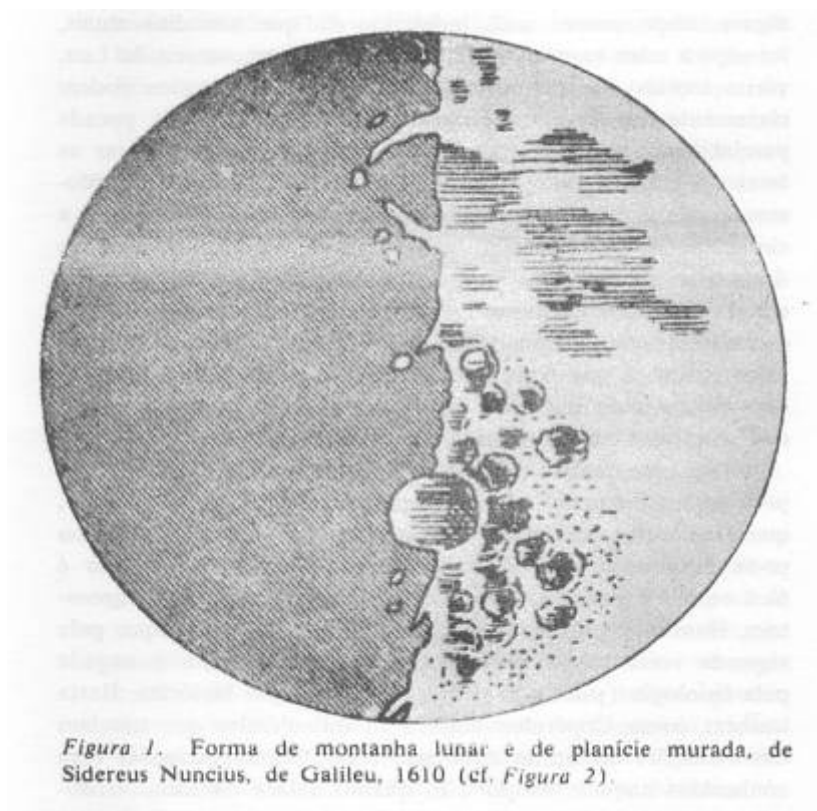



Figura 1. Forma de montanha lunar e de planície murada, de Sidereus Nuncius, de Galileu, 1610 (cf. *Figura 2*).

que era visto a olho desarmado. Isto é obviamente de importância para avaliarmos a atitude que podemos adotar, hoje, acerca dos relatos de Galileu.

Que a aparência das estrelas e da Lua haja sido, em algum tempo, muito mais indefinida do que nos dias atuais, foi algo a mim sugerido pelo fato de existirem, acerca da Lua, várias teorias que são incompatíveis com o que todos podem claramente ver com os próprios olhos. A teoria da parada parcial, elaborada por Anaximandro (ao pretender explicar as fases da Lua), o fato de Xenófanes crer na existência de diferentes sóis e diferentes luas em diferentes zonas da Terra, a circunstância de Heráclito admitir que eclipses e fases se deviam ao girar das bacias que, para ele, representavam o Sol e a Lua[36] — todas essas concepções se levantam ao arrepio da existência de uma superfície estável e claramente visível, uma 'face', como a que 'sabemos' que a Lua possui. O mesmo se diga da teoria de Berossos, que se manifesta à época de Lucrécio[37] e mesmo posteriormente, em Alhazen.

Ora, esse descaso por fenômenos que, para nós, são óbvios, pode-se dever a certa indiferença para com a evidência existente, que era, porém, tão clara e circunstanciada quanto é hoje, ou pode *dever-se a uma diferença na própria evidência*. Não é fácil escolher entre essas alternativas. Influenciado por Wittgenstein, Hanson e outros, inclinei-me, durante algum tempo, pela segunda versão; hoje, contudo, parece-me que ela é negada pela fisiologia (psicologia)[38] e pela informação histórica. Basta lembrar como Copérnico afastou as dificuldades que nasciam das variações do brilho de Marte e de Vênus, variações bem conhecidas naquele tempo[39]. E, quanto à face da Lua, Aristóteles a ela se refere muito naturalmente ao observar que 'as estrelas não *giram*. Com efeito, o girar envolve rotação, mas a "face" da Lua, como se diz, é sempre vista'[40]. Cabe inferir, portanto, que o ocasional descaso pela estabilidade da face da Lua não se deveu à ausência de impressões claras, mas a algumas concepções amplamente disseminadas e relativas à falibilidade

dos sentidos. Essa inferência encontra apoio na forma de Plutarco discutir o assunto, discussão que não se refere ao que é *visto* (exceto como evidência pró ou contra algumas concepções) mas a certas *explicações* de fenômenos que, por outros aspectos, *se admite serem bem conhecidos*[41]: 'Para começar', diz ele, 'é absurdo afirmar que a figura vista na Lua é atribuível a uma afecção da visão... a uma condição a que denominamos ofuscamento (fulgor). Quem faz essa asseveração deixa de notar que esse fenômeno deveria, antes, ocorrer com o Sol, pois o Sol sobre nós lança luz penetrante e violenta; além disso, não explica porque olhos embotados e fracos não chegam a perceber variação de forma na Lua, cujo disco apresenta, para eles, brilho igual e forte, ao passo que os dotados de visão aguçada e vigorosa percebem mais definida e distintamente o padrão dos traços da face da Lua e mais facilmente se dão conta das variações'. 'A desigualdade também refuta completamente a hipótese', continua Plutarco[42], 'pois a sombra que se vê, se não é contínua e confusa, é bem retratada pelas palavras de Agesianax: "Brilha rodeada de fogo, mas no interior/Mais azul que lápis lazuli mostra aspecto virginal/E delicado semblante, um rosto claro". Em verdade, as franjas negras somem por detrás das brilhantes, que as circundam... e se entrelaçam inteiramente umas com as outras, de sorte que o delineamento da figura lembra um quadro'. Posteriormente, a estabilidade da face vem a ser usada como argumento contra teorias que dizem ser a Lua constituída de fogo ou de ar, pois 'o ar é sutil e sem configuração e, assim, move-se naturalmente e não permanece no lugar'[43]. A *aparência* da Lua se afigurava ser, então, fenômeno conhecido e claro. Em questão estava a *relevância* do fenômeno para a teoria astronômica[44].

Podemos, com segurança, admitir que o mesmo era verdade, ao tempo de Galileu[45].

Mas *deveremos, então, admitir que as observações de Galileu estavam sujeitas a uma verificação a olho desarmado e poderiam, dessa maneira, ser tachadas de enganadoras.*

Assim, o monstro circular, abaixo do centro do disco da Lua[46], situa-se em limite bem superior ao da observação a olho desarmado (seu diâmetro supera 3½ minutos de arco), e um simples olhar nos convence de que a face da Lua não é, em lugar algum, desfigurada por uma imperfeição desse tipo. Seria interessante verificar o que os contemporâneos tiveram a dizer a respeito do assunto[47] ou, se eram artistas, que retratos traçaram.

Resumo o que até agora se tornou manifesto.

Galileu tinha reduzidíssimo conhecimento da *teoria* ótica de seu tempo. Seu telescópio alcançou resultados surpreendentes na Terra e esses resultados foram procedentemente exaltados. Dificuldades logo surgiram: o telescópio fez emergirem fenômenos espúrios e contraditórios e alguns dos resultados a que levou poderiam ser refutados por um simples lançar de olhos desajudados de qualquer auxílio. Somente uma nova *teoria* da visão telescópica poderia trazer ordem ao caos (que havia de ser ainda maior, devido aos diferentes fenômenos percebidos àquele tempo, mesmo a olho desarmado), distinguindo a aparência da realidade. Essa teoria foi elaborada por Kepler, inicialmente em 1604 e novamente em 1611[48].

Segundo Kepler, fixa-se o lugar da imagem de um objeto punctiforme através do traçado da trajetória dos raios que emergem do objeto, com observância das leis de (reflexão e) refração até o momento em que eles alcancem o olho; em seguida, aplica-se o princípio (ainda hoje ensinado) segundo o qual 'a imagem será vista no ponto determinado pela intersecção interna dos raios de visão de ambos os olhos'[49] ou, no caso de visão monocular, dos dois lados da pupila[50]. Essa regra, derivada do pressuposto de que 'a imagem é produto do ato de visão' envolve um aspecto empírico e um aspecto geométrico[51]. Apóia a posição da imagem em um 'triângulo métrico'[52] ou 'triângulo telemétrico' — tal como Ronchi o denomina [53] -, construído com os raios que chegam ao olho e utilizado pelo olho e *pela mente* para colocar a imagem a uma

adequada distância. Qualquer que seja o sistema ótico, qualquer que seja a trajetória total dos raios que vão do objeto ao observador, a mente desse observador utiliza *tão-somente a porção final* desses raios e nela baseia o seu juízo visual, a percepção.

Claro está que essa regra representou considerável avanço, para além de todo o pensamento anterior. Não obstante, basta um minuto para a demonstração de que é inteiramente falsa: tome-se um vidro de aumento, determine-se o seu foco e contemple-se um objeto que lhe esteja próximo. O triângulo telemétrico alcança, para além do objeto, o infinito. Ligeira alteração de distância traz a imagem kepleriana do infinito para muito próximo e a faz retornar ao infinito. Jamais se observa fenômeno desse tipo. Vemos a imagem, ligeiramente ampliada, a uma distância que é, na maioria das vezes, idêntica à distância real entre o objeto e a lente. A distância visual da imagem permanece constante, por mais que varie a distância entre a lente e o objeto e até mesmo quando a imagem sofre distorção e se torna, afinal, difusa[54].

Essa era, portanto, a verdadeira situação em 1610, quando Galileu deu a conhecer as descobertas feitas com o auxílio do telescópio. Como reagiu Galileu diante de tal situação? A resposta já foi dada: elevou o telescópio ao estado de um 'sentido superior e mais aperfeiçoado'[55]. Que razões tinha para assim proceder? Essa indagação leva-me de volta aos problemas provocados pela evidência (contra Copérnico), apontada e debatida no capítulo IX.

NOTAS

1. Disso dificilmente se dão conta os que sustentam (acompanhando Kästner, *op. cit.*, p. 33) que 'não se percebe

como um telescópio pode ser digno de crédito e útil na Terra e decepcionar no que se refere aos céus'. O comentário de Kästner é feito em oposição a Horky. Ver, abaixo, texto correspondente às notas 9-16 deste capítulo.

2. Para essa teoria, cf. G. E. L. Owen, 'TIθENAI TA θAINOMENA', *Aristote et les Problèmes de la Méthode*, Louvain, 1961, pp. 83-103. Para o desenvolvimento do pensamento aristotélico durante a Idade Média, cf. A. C. Crombie, *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science*, Oxford, 1953, bem como Clemens Baumker, 'Witelo, ein Philosoph und Naturforscher des 13. Jahrhunderts', *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters*, vol. III, Münster, 1908. As obras de Aristóte1es a consultar são *Anal. Post.*, *De Anima*, *De Sensu*. Com respeito ao movimento da Terra, cf. *De Coelo*, 293 a 28 s.: 'Há, entretanto, muitos outros que concordariam em dizer que é errado atribuir posição central à Terra, *buscando confirmar antes a teoria de que os fatos de observação*' (grifo meu). Como vimos no capítulo VII, foi precisamente assim que Galileu introduziu a teoria copernicana: *alterando* a experiência de modo a levá-la a adequar-se à doutrina que preferia. Que os sentidos estão familiarizados com a circunstância cotidiana, mas são suscetíveis de fornecer informação enganosa acerca de objetos que escapam àquela circunstância é algo que, de imediato, encontra prova na *aparência da Lua*. Na Terra, em condições comuns, objetos grandes e distanciados, como, por exemplo, as montanhas, são vistos como se fossem de largas proporções e estivessem afastados. A aparência da Lua fornece, entretanto, idéia inteiramente falsa da distância a que se encontra e de seu tamanho.

3. Não é muito difícil distinguir as letras de um alfabeto conhecido em meio a um trecho que escapa à nossa compreensão, ainda que a grafia seja quase ilegível. Tal separação não é possível quando as letras pertencem a um

alfabeto que nos é desconhecido. As partes dessas letras não se ligam umas às outras, para compor padrões distintos que se projetam contra o pano de fundo do ruído (ótico) geral (à maneira descrita por K. Koffka, *Psychol. Bull.*, 19, 1922, pp. 551 ss., parcialmente reproduzido em *Experiments in Visual Perception*, ed. M. D. Vernon, Londres, 1966; cf., também, o artigo de Gottschaldt, no mesmo volume).

4. Para ter idéia da importância de alguns dispositivos como os diafragmas, os fios cruzados, último plano, etc. para a localização e fixação da forma da imagem telescópica e para ganhar noção das estranhas situações que surgem quando tais dispositivos não se acham presentes, ver capítulo 4 de Ronchi, *Optics, The Science of Vision*, *op. cit.*, especialmente pp. 151, 174, 189, 191, etc. cf., também, R. L. Gregory, *Eye and Brain*, Nova Iorque, 1966, *passim* e p. 99 (a propósito do fenômeno autocinético). *Explorations in Transactional Psychology*, ed. F. P. Kilpatrick, Nova Iorque, 1961, contém ampla informação acerca do que ocorre na ausência de certos dispositivos habituais.
5. Por essa razão é que 'o profundo estudo da teoria da refração' que Galileu pretensamente realizou (texto correspondente à nota 15 do capítulo IX) teria sido *insuficiente* para determinar a utilidade do telescópio; cf., também, nota 16 do presente capítulo.
6. Pormenores no capítulo IX, nota 25.
7. Assim o anel de Saturno foi visto àquele tempo. Cf., também, R. L. Gregory, *The Intelligent Eye*, p. 119.
8. Galileu, *Opere*, vol. X, p. 342. (Grifo meu, no que se refere à diferença, já comentada, entre observações terrestres e celestes.)
9. As 'centenas' e 'milhares' de observações, tentativas, etc., com que deparamos nesse trecho, dificilmente passarão de efeito retórico (pondo-se em correspondência com o nosso

'já lhe disse mil vezes'). Não podemos usá-los para chegar, por inferência, a uma vida de incessantes observações.

10. Encontramos novamente caso onde faltam indicações externas. Cf. Ronchi, *op. cit.*, com respeito à aparência de chamas, pequenas luzes, etc.
11. Carta de 26 de maio, *Opere*, III.
12. *Ibid.*, p. 196.
13. Carta de 9 de agosto de 1610, citada com apoio em Caspar-Dyck, *Johannes Kepler in Seinen Briefen*, vol. I, Munique, 1930, p. 349.
14. Kepler, que era afetado de poliopia ('a grande distância, em vez de um único objeto pequeno, as pessoas portadoras desse defeito vêem dois ou três. Em conseqüência, em vez de uma Lua única, dez ou mais a mim se apresentam', *Conversation*, *op. cit.*, nota 94; cf., também, o restante da nota para posteriores citações) e estava familiarizado com as investigações anatômicas realizadas por Platter (cf. S. L. Polyak, *The Retina*, Chicago, 1942, pp. 134 ss., para pormenores e bibliografia), tinha consciência da necessidade da crítica fisiológica das observações astronômicas.
15. Caspar-Dyck, *op. cit.*, p. 352.
16. Assim, Emil Wohlwill, *Galileo und sein Kampf für die Kopernikanische Lehre*, vol. I, Hamburgo, 1909, p- 208, escreve; 'Não há dúvida de que os resultados decepcionantes se deviam à falta de prática em observação por telescópio, ao restrito campo de visão do telescópio de Galileu, bem como a ausência de qualquer possibilidade de alterar a distância das lentes, de maneira a acomodá-las às peculiaridades dos olhos dos homens de ciência...' Juízo similar, embora mais dramaticamente expresso, aparece em *Sleepwalkers*, de Arthur Köstler, p. 369.
17. Cf. Ronchi, *Optics*, *op. cit.*: *Histoire de la Lumière*, Paris, 1956; *Storia dei Cannochiale*, Cidade do Vaticano, 1964; *Critica dei Fondamenti dell'Acustica e del'Ottica*, Roma,

1964; cf., também, o resumo de E. Cantare *in Archives d'Histoire des Sciences*, dezembro de 1966, pp. 333 ss. Gostaria de registrar, a esta altura, que as investigações do Professor Ronchi muito influíram sobre minhas idéias acerca do método científico. Para curta apresentação histórica da obra de Galileu, cf. o artigo de Ronchi em *Scientific Change*, ed. A. C. Crombie, Londres, 1963, pp. 542-61. O livro *Optical Illusions*, de S. Tolansky, Londres, 1964, mostra quão pouco explorado é esse campo. Físico, Tolansky viu-se aturdido em suas pesquisas ao microscópio (a propósito de cristais e metais), por uma após outra ilusão de ótica. Escreve ele: 'Isso desviou nosso interesse para a análise de outras situações, levando à descoberta inesperada de que as ilusões de ótica podem desempenhar e efetivamente desempenham papel que afeta muitas observações científicas diariamente feitas. Isso me aconselhou a ser prudente e, em conseqüência, vim a verificar que as ilusões são em maior número do que eu teria admitido'. As 'ilusões da visão direta', cujo papel na pesquisa científica vem sendo lentamente redescoberto, eram conhecidas dos autores medievais ligados à ótica; delas se ocupavam em capítulos especiais de seus livros. Além disso, consideravam as imagens vistas através de lentes como fenômenos psicológicos, como resultado de má apreensão, pois uma imagem 'é mera aparência de um objeto colocado fora de seu posto', como lemos em John Pecham (cf. David Lindberg, 'The "Perspectiva Communis" of John Pecham', *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 1965, p. 51, bem como o último parágrafo da Proposição ii/19 da *Perspectiva Communis*, de Pecham, que se encontra em *John Pecham and the Science of Optics*, ed. D. Lindberg, Wisconsin, 1970, p. 171).

18. Ronchi, *Optics*, *op. cit.*, p. 189. Isso pode explicar o desejo, freqüentemente manifestado, de examinar o interior do

telescópio. Problemas desse tipo não surgem no caso de objetos terrestres, cujas imagens são regularmente colocadas 'no plano do objeto' (*ibid.*, p. 182).

19. Para a ampliação conseguida no telescópio de Galileu, cf. *The Sidereal Messenger*, *op. cit.*, p. 11; cf., também, A. Sonnefeld, 'Die Optischen Daten der Himmelsfernrohre von Galileo Galilei', *Jenaer Rundschau*, vol. 7, 1962, pp. 207 ss. A antiga regra 'segundo a qual o tamanho, a posição e a disposição com que uma coisa é vista depende da abertura do ângulo com que é vista' (R. Grosseteste, *De Iride*, citado de Crombie, Robert Grosseteste, Oxford, 1953, p. 120), que remonta a Euclides, é quase sempre errônea. Ainda recordo o desapontamento que senti quando, tendo construído um refletor com suposta ampliação linear de aproximadamente 150, vi uma Lua aumentada de apenas cinco vezes e colocada muito próxima da ocular (1937).
20. A imagem permanece nítida e inalterada por considerável período de tempo — a má focalização pode, entretanto, verificar-se na duplicação.
21. O primeiro telescópio recebido por Kepler do Eleitor Ernst de Köln (que, por sua vez, o havia recebido de Galileu) e no qual baseou sua *Narratio de observatis a se quartuor Jovis satellibus*, Frankfurt, 1611, mostrava às estrelas *quadradas* e intensamente *coloridas* (*Ges. Werke*, IV, 461). O próprio Ernst von Köln foi incapaz de perceber qualquer coisa pelo telescópio e pediu que Clavius lhe enviasse um instrumento melhor (*Archivio della Pontifica Università Gregoriana*, 530, f. 182 r). Francesco Fontana, que, a partir de 1643, observou as fases de Vênus, nota um desequilíbrio na extremidade (e infere a existência de montanhas); cf. R. Wolf, *Geschichte der Astronomie*, Munique, 1877, p. 398. Para as peculiaridades dos telescópios do tempo e literatura descritiva, cf. Ernst Zinner, *Deutsche und Niederländische Astronomische Instrumente*

des 11. bis 18. Jahrhunderts, Munique, 1956, pp. 216-21. Consultar também o catálogo de autores, na segunda parte do livro.

22. O padre Clavius (carta de 17 de dezembro de 1610, *Opere*, X, p. 485), astrônomo do poderoso Collegium Romanum, dos Jesuítas, exalta Galileu como o primeiro a ter observado as luas de Júpiter e lhes reconhece a realidade. Magini, Grienberger e outros logo o acompanharam. Assim fazendo, não procederam de acordo com sua própria filosofia ou, então, foram muito descuidados na investigação do assunto. O professor McMullin (*op. cit.*, nota 32) acentua essa pronta aceitação das observações telescópicas de Galileu: 'Os períodos regulares observados com relação aos satélites e às fases de Vênus indicavam fortemente que não se tratava de produtos da fisiologia ou da ótica. Por certo que não se faziam necessárias "ciências auxiliares"...' — 'Não se faziam necessárias ciências auxiliares', escreve McMullin, embora ele próprio recorra ao uso da não examinada hipótese auxiliar segundo a qual os eventos astronômicos se distinguem dos eventos fisiológicos por sua regularidade e intersubjetividade. Essa hipótese é, contudo, *falsa*, como o demonstram a ilusão provocada pela Lua, o fenômeno de *fata morgana*, o arco-íris, os halos e muitas ilusões provocadas pela visão ao microscópio, tão vividamente descritas por Tolansky, pelos fenômenos da feitiçaria (*todas* as mulheres relataram que o íncubo tinha o membro gelado) e por numerosos outros fenômenos. A hipótese era também *reconhecida como falsa* por Pecham, Witelo e outros sábios medievais que haviam estudado as 'ilusões' comuns e intersubjetivas, provocadas por lentes, espelhos e outros dispositivos óticos. Na Antigüidade, o fato de ser falsa a hipótese de McMullin era notório. Galileu explicitamente a discute e repudia em seu livro a respeito dos cometas. Assim, fazia-se necessária uma nova teoria da visão, não

apenas para que fossem *aceitas* as observações de Galileu, mas também para oferecer argumentos em prol de sua realidade astronômica. Clavius, é claro, pode não se ter dado conta dessa necessidade. O que de modo algum surpreende. Afinal de contas, alguns de seus refinados sucessores do século XX, tal como o Professor McMullin, também não percebem essa necessidade. Além disso, importa assinalar que os 'períodos regulares' das luas de Júpiter não eram tão bem conhecidos quanto McMullin dá a entender. Durante toda a sua vida, Galileu tentou determinar esses períodos para chegar a melhores maneiras de calcular a longitude no mar. Não obteve êxito. Posteriormente, o mesmo problema ressurgiu sob aspecto diverso: foi quando a tentativa de determinar a velocidade da luz, recorrendo a mais de uma lua, conduziu a resultados incongruentes (Cassini). Quanto à atitude de Clavius e dos cientistas do Collegium Romanum, cf. o interessantíssimo livro *Galileo in China*, de Pasquale M. d'Elia, S. J., Harvard University Press, 1960. As primeiras observações dos astrônomos do Collegium estão registradas no 'Nuncius Sidereus' por eles mesmos publicado, *Ed. Naz.*, III/1, pp. 291-98.

23. *The Sidereal Messenger*, *op. cit.*, p. 8.
24. *Op. cit.*, p. 24. — cf. a figura I, adiante, retirada da publicação de Galileu. Kepler, em sua *Optics*, de 1604, escreve (com base em observações feitas a olho desarmado): 'Parecia como que estivesse faltando algo na circularidade da periferia última' (Werke, vol. II, p. 219). Volta a essa asserção em sua *Conversation* (*op. cit.*, pp. 28 ss.), criticando os resultados das observações telescópicas de Galileu, com base no que ele próprio havia podido observar sem o auxílio de qualquer aparelho: 'Você pergunta por que o círculo exterior da Lua não aparece também como irregular. Não sei quão cuidadosamente você refletiu a propósito do assunto e talvez sua pergunta, como é pro-

vável, tenha por base uma impressão muito disseminada. Em meu livro [a *Optics* de 1604] afirmo que há, sem dúvida, alguma imperfeição naquele círculo exterior, durante a lua cheia. Volte a estudar a questão e a dizer-nos como a vê...' Nesta passagem, os resultados de observação a olho desarmado são opostos às observações telescópicas de Galileu — e com inteira razão, como adiante veremos. O leitor, que se lembra da poliopia de Kepler (cf. nota 14 deste capítulo) poderá perguntar-se por que Kepler confiaria em seus sentidos até esse ponto. A resposta se contém no trecho seguinte (*Werke*, II, pp. 194 ss.): 'Quando se iniciam os eclipses da Lua, eu, que sofro desse defeito, percebo o eclipse antes que o percebam os outros observadores. Muito antes de o eclipse começar, chego a perceber a direção de onde vem a sombra, enquanto que outros, de visão aguda, continuam em dúvida... A já mencionada ondulação da Lua (cf. a citação anterior) desaparece para mim, quando a Lua se aproxima da sombra e é cortada a porção mais forte dos raios do Sol...' Galileu tem duas explicações para a contraditória aparência da Lua. Uma delas envolve a atmosfera lunar (*Messenger*, *op. cit.*, pp. 26 ss.). A outra explicação (*ibid.*, pp. 25 ss.), que envolve a aparência tangencial de cadeias de montanhas que se põem umas atrás das outras, não é, em verdade, muito plausível, pois a distribuição das montanhas próximas à extremidade visível do globo lunar não mostra a disposição que se faria necessária (o ponto está, agora, melhor assentado, graças à publicação da fotografia da Lua tirada pelos russos no dia 7 de outubro de 1959; cf. Zdenek Kopal, *An Introduction to the Study of the Moon*, North Holland, 1966, p. 242).

25. *Messenger*, *op. cit.*, p. 38; cf., também, a explicação mais minuciosa em *Dialogue*, *op. cit.*, pp. 336 ss. 'O telescópio, por assim dizer, afasta o céu de nós', escreve A. Chwalina,

ao editar *Kleomedes, Die Kreisbewegung der Gestime* (Leipzig, 1927, p. 90), comentando o decréscimo do diâmetro aparente de todas as estrelas, com a única exceção do Sol e da Lua. Posteriormente, a diferente ampliação que sofrem os planetas (ou cometas) foi usada como forma de identificá-los. 'Com base na experiência, eu sei', escreve Herschel, no artigo em que relata sua primeira observação de Urano (*Phil. Trans.*, 71, 1781, pp. 493 ss. — aí se diz que o planeta é um cometa) 'que os diâmetros das estrelas fixas não sofrem aumento proporcional ao uso de recursos mais potentes, tal como se dá no caso dos planetas; por isso mesmo, agora uso as potências de 460 e 932 e verifico ter o diâmetro do cometa aumentado proporcionalmente, como era de esperar...' Note-se que a regra não se aplicava sem exceção aos telescópios do tempo de Galileu. Assim, aludindo a 'um cometa visto em novembro de 1618, Horácio Grassi ('On the Three Comets of 1618' in *The Controversy of the Comets of 1618*, *op. cit.*, p. 17) assinala: 'quando o cometa foi observado através de telescópio não chegou a sofrer aumento' e infere, em perfeita concordância com a 'experiência' de Herschel, que 'terá de ser dito encontrar-se ele mais afastado de nós do que a Lua...'. Em seu *Astronomical Balance* (*ibid.*, p. 80) repete que, segundo a experiência comum de 'ilustres astrônomos de vários pontos da Europa', 'o cometa observado com um longo telescópio não chegou a receber qualquer incremento...' Galileu (*ibid.*, p. 177) aceita isso como um fato, só criticando as conclusões que Grassi daí pretende retirar. Todos esses fenômenos refutam a asseveração de Galileu (*Assayer*, *op. cit.*, p. 204) segundo o qual 'o telescópio opera sempre da mesma forma'. Contradizem também a teoria da irradiação (cf. nota 55 deste capítulo).

26. Kopal, *op. cit.*, p. 207.

27. R. Wolf (*Geschichte der Astronomie*, p. 396) aponta a má qualidade dos desenhos da Lua feitos por Galileu ('... seine Abbildung des Mondes kann man... kaum... Karte nennen'), enquanto Zinner (*Geschichte der Sternkunde*, Berlim, 1931, p. 473) diz que as observações da Lua e de Vênus, relatadas por Galileu, 'são observações típicas de um principiante'. O retrato que pinta da Lua, segundo Zinner, 'não tem semelhança com a Lua' (*ibid.*, p. 472). Zinner menciona também a melhor qualidade das quase simultâneas observações feitas pelos Jesuítas (*ibid.*, p. 473) e indaga finalmente se as observações que Galileu fez da Lua e de Vênus não seriam o resultado antes de um espírito fértil do que de um olhar cuidadoso ('solete dabei... der Wunsch der Vater der Beobachtung gewesen sein?') — pergunta cabível, particularmente se tivermos em conta os fenômenos rapidamente mencionados em nota 33 deste capítulo.
28. A descoberta e identificação das luas de Júpiter não foram realizações insignificantes, especialmente porque ainda não existia suporte estável para o telescópio.
29. A razão, entre outras, é a grande variação do que diferentes observadores vêem pelo telescópio; cf. Ronchi, *op. cit.*, capítulo IV.
30. Para uma visão geral e para obter bibliografia básica, ver Gregory, *op. cit.*, capítulo II. Para exame e bibliografia pormenorizados, cf. K. W. Smith e W. M. Smith, *Perception and Motion*, Filadélfia, 1962, parcialmente reproduzido em M. D. Vernon, *op. cit.* O leitor deverá também consultar o artigo de Ames, 'Aniseikonic Glasses', *Explorations in Transactional Psychology*, que se ocupa da alteração da visão normal provocada por condições óticas por vezes apenas ligeiramente anormais. Estudo amplo é feito por I. Rock, *The Nature of Perceptual Adaptation*, Nova Iorque, 1966.

31. Muitos instrumentos antigos e excelentes descrições deles e-xistem ainda; cf. Zinner, *Deutsche und Niederländische Astronomische Instrumente*.
32. Para informações interessantes, o leitor consultará as passagens importantes da *Conversation*, de Kepler, bem como o seu *Somnium* (este agora em nova tradução de E. Rosen, que a-crescentou muitos elementos esclarecedores: *Kepler' s Somnium*, ed. Rosen, Madison, 1967). A obra padrão para traduzir as crenças da época é ainda *Face on the Moon*, de Plutarco (obra que será citada com base na tradução de *Moralia XII* feita por H. Cherniss, Londres, 1967).
33. 'Descreve-se a Lua de acordo com objetos que se pensa poder perceber em sua superfície' (Kastner, *op. cit.*, vol. IV, p. 167, comentando os relatos observacionais de Fontana, elaborados em 1646). 'Maestlin chegou a ver chuva na Lua' (Kepler, *Conversation*, *op. cit.*, pp. 29 s., apresentando o relato observacional de Maestlin); cf., também, da Vinci, anotações, citadas com base em J. P. Richter, *The Notebooks of Leonardo da Vinci*, vol. II, Nova Iorque, 1970, p. 167: 'Se você mantiver sob observação as manchas da Lua, notará que freqüentemente se alteram e isso eu próprio comprovei, desenhando-as. Essas alterações se devem às nuvens que se formam a partir das águas da Lua...' Quanto à instabilidade da imagem de objetos desconhecidos e à dependência em que se colocam da crença (ou do 'conhecimento') cf. Ronchi, *op. cit.*, capítulo 4.
34. O capítulo 15 de Kopal, *op. cit.*, contém interessante coleção exatamente dessa espécie. Escopo mais largo tem W. Schulz, *Die Anschauung vom Monde und seinen Gestalten in Mythos und Kunst der Völker*, Berlim, 1912.
35. Deve-se também investigar a dependência daquilo que é visto com respeito aos métodos contemporâneos de *representação pictórica*. Fora do campo da astronomia, isso foi

feito por E. Gombrich, *Art and Illusion*, Londres, 1960, e L. Choulant, *A History and Bibliography of Anatomical Illustration*, Nova Iorque, 1945 (traduzido, com acréscimos, por Singer e outros), que se preocupa com a anatomia. A astronomia tem a vantagem de que um dos ângulos do quebra-cabeça, a saber, as estrelas, tem estrutura simples (muito mais simples que a do útero, por exemplo) e relativamente bem conhecida; cf., também, capítulo XVII, adiante.

36. Para essas teorias e bibliografia adicional, cf. J. L. D. Dreyer, *A History of Astronomy from Thales to Kepler*, Nova Iorque, 1953.
37. Quanto a Berossos, cf. artigo de Toulmin em *Isis*, nº. 38, 1967, p. 65. Lucrécio escreve (*On the Nature of Things*, versão de Leonard, Nova Iorque, 1957, p. 216): 'Ela pode girar sobre si mesma / à semelhança da esfera de uma bola — se, por acaso, isso for / uma parte dela recoberta com luz brilhante / e pelo girar daquela esfera / pode exibir-nos suas variadas formas / até que volte aquela flamejante porção sua, / inteiramente, para a visão e os esgazeados olhos dos homens...'
38. Cf. texto correspondente às notas 50 ss. de meu 'Reply to Criticism', *op. cit.*, p. 246.
39. Na Antigüidade, as diferenças de magnitude entre Vênus e Marte eram consideradas 'óbvias a nossos olhos', Simplício, *De Coelo*, II, 12, Heiberg, p. 504. Polemarco examina as dificuldades da teoria de Eudoxo, no que concerne a esferas homocêntricas, ou seja porque Vênus e Marte 'aparecem, em meio ao movimento retrógrado, muitas vezes mais brilhantes, de sorte que (Vênus), em noites sem Lua, faz com que os corpos lancem sombras' (objeção de Autolicus) e é possível que ele esteja invocando a possibilidade de um engano dos sentidos (o que freqüentemente se discutia nas escolas antigas). Aristóteles, que deve ter tido conhecimento de todos esses fatos, não

os menciona em parte alguma do *De Coelo* ou na *Metafísica*, embora faça uma exposição acerca do sistema de Eudoxo e dos aperfeiçoamentos introduzidos por Polemarco e Calipo. Cf. nota 7 do capítulo IX.

40. *De Coelo*, 290 a 25 ss.
41. *Op. cit.*, p. 37, cf., também, S. Sambursky, *The Physical World of the Greeks*, Nova Iorque, pp. 244 ss.
42. *Ibid.*; cf., entretanto, nota 17 deste capítulo, observação de Plínio (*Hist. Nat.*, II, 43-46) segundo a qual, a Lua 'ora se a-presenta manchada e, subitamente, brilha clara', bem como o relato de da Vinci, referido em nota 33 deste capítulo.
43. *Ibid.*, p. 50.
44. Todos esses pontos requerem pesquisa complementar, particularmente diante da desconfiança do tempo com respeito à visão, tal como expressa no princípio *Non potest fieri scientia per visum solum*. Ronchi ('Complexities, Advances and Misconceptions in the Development of the Science of Vision: What is being Discovered?', *Scientific Change*, *op. cit.*, p. 544 — mas notar a crítica de D. C. Lindberg e N. H. Steneck, 'The Sense of Vision and the Origins of Modern Science', *in Science, Medicine and Society in the Renaissance*, Nova Iorque, 1900) escreve o seguinte a propósito desse princípio: 'Nenhum valor científico deve ser atribuído ao que observado tão-somente pela visão. A observação visual jamais pode ser considerada válida, a menos que o tato a confirme'. Como conseqüência, 'ninguém utilizou as... imagens ampliadas [criadas pelos espelhos côncavos] como base do microscópio. A razão para esse fato fundamental é clara: ninguém acreditava no que via no espelho, uma vez que se dava conta de que era impossível uma corroboração pelo toque'. Há também as surpreendentes alterações da percepção terrestre normal, talvez possíveis de ser inferidas a partir dos resultados de Snell e Dodds, cf. capítulo XVII. A par disso, será

algo desarrazoado supor que os fenômenos são imunes às concepções que temos da relação entre eles e o mundo. (Pós-imagens poderão ser brilhantes e perturbadoras para alguém cuja visão surgiu há pouco. Posteriormente, elas passam quase despercebidas, sendo necessário estudá-las através de recurso a métodos especiais.) A hipótese do texto foi desenvolvida em um particular sentido não tanto porque eu me ache convencido de que ele seja o verdadeiro, mas para indicar possíveis linhas de pesquisa e para proporcionar impressão clara da complexidade da situação, ao tempo de Galileu.

45. Forte argumento em favor dessa afirmativa é a descrição que da Lua faz Kepler em sua *Optics*, de 1604: comenta a descontínua feição da fronteira entre luz e sombra (*Werke*, II, p. 218) e descreve a parte sombreada da Lua durante um eclipse, dizendo que se assemelha a carne triturada ou madeira. triturada (*ibid.*, p. 219). Volta a essas passagens em *Conversation* (*op. cit.*, p. 27), dirigindo-se a Galileu para dizer-lhe que 'a suas agudas observações não falta o apoio de meu próprio testemunho. Com efeito, [em minha] *Optics*, a metade da Lua aparece dividida por uma linha ondeada. Desse fato, deduzi existirem picos e depressões nó corpo da Lua. [Mais tarde] descrevo a Lua como assemelhando-se, durante um eclipse, a carne ou madeira triturada, com fortes raias luminosas a penetrar na região de sombra'. Lembrar também que Kepler critica os relatos das observações telescópicas de Galileu com base em observações por ele próprio feitas a olho desarmado; cf. nota 24 deste capítulo.
46. 'Há um outro ponto que não devo, de modo algum, esquecer o que notei e em que tenho pensado. É o seguinte: O meio da Lua é, ao que parece, ocupado por uma cavidade perfeitamente circular, maior que todo o resto. Observei essa depressão quando próximos o primeiro e o terceiro quartos, e representei-a tão bem quanto possível

na segunda ilustração já dada a conhecer. Quanto à aparência, no que respeita a efeitos de luz e sombra, tem a mesma que na Terra teria a Boêmia, se fosse fechada, de todos os lados, por montanhas altíssimas, dispostas ao longo da circunferência de um círculo perfeito; a porção da Lua é cercada por picos tão altos que o lado mais afastado, adjacente à porção sombria da Lua, é visto batido de luz solar antes que a fronteira entre luz e sombra alcance a metade do espaço circular...' (*Messenger*, *op. cit.*, pp. 21 ss.). Essa descrição, penso eu, refuta definitivamente a conjectura de Kopal quanto a descuido nas observações. É interessante notar a diferença que existe entre as xilogravuras do *Nuncius* (figura 1, neste capítulo) e o desenho original de Galileu. A xilogravura corresponde, muito proximamente, à descrição, ao passo que o desenho original, com seus traços impressionistas ('Kaum eine Karte', diz Wolf) , é suficientemente vago para poder fugir à acusação de sério erro de observação.

47. 'Não posso deixar de pensar no significado daquela grande cavidade circular, da parte que usualmente denomino canto esquerdo da boca', diz Kepler (*Conversation*, *op. cit.*, p. 28), e passa a formular conjecturas quanto a sua origem (considerando, inclusive, esforços deliberados de seres inteligentes).
48. Não considerei, aqui, a obra de della Porta (*De Refractione*) e a de Maurolicus, ambos, em certos aspectos, precursores de Kepler (o que é, por este, devidamente mencionado). Maurolicus toma a importante decisão [*Photismi de Lumine*, versão de Henry Crew, Nova Iorque, 1940, p. 45 (a propósito de espelhos) e p. 74 (a propósito de lentes)] de considerar apenas o ápice da cáustica; mas não é estabelecida relação com o que se vê por visão direta. As dificuldades foram removidas pela hipótese simples e engenhosa de Kepler; cf. Ronchi, *Histoire de la Lumière*, *op. cit.*, capítulo III.

49. *Werke*, II, p. 72. A *Optics*, de 1604, foi parcialmente vertida para o alemão por F. Plehn, J. *Keplers Grundlagen der geometrischen Optik*, Leipzig, 1922. As passagens importantes aparecem na seção 2 do capítulo 3, pp. 38-48.
50. *Ibid.*, p. 67.
51. 'Cum imago sit visus opus', *ibid.*, p. 64. 'In visione tenet sensus communis oculorum suorum distantiam ex assuefactione, angulos vero ad illam distantiam notat ex sensu contortionis oculorum', *ibid.*, p. 66.
52. 'Triangulum distantiae mensorium', *ibid.*, p. 67.
53. *Optics, the Science of Vision*, *op. cit.*, p. 44. Deve-se também consultar o segundo capítulo desse livro, para uma história da ótica pré-kepleriana.
54. Ronchi, *Optics*, pp. 182, 202. Esse fenômeno era conhecido por todos que houvessem usado, ao menos uma vez, um vidro de aumento — inclusive Kepler. Mostra isso que pôr de parte fenômenos comuns não acarreta a conseqüência de eles terem sido vistos de maneira diferente (cf. texto correspondente à nota 44 deste capítulo). A explicação que Isaac Barrow dá para a dificuldade enfrentada pela regra de Kepler foi atrás mencionada (texto correspondente à nota 16 do capítulo V). Segundo Berkeley (*op. cit.*, p. 141), 'esse fenômeno... subverte inteiramente a opinião dos que gostariam de levar-nos a calcular distâncias por ângulos e retas...' Berkeley substitui essa teoria por uma opinião sua, de acordo com a qual o espírito avalia as distâncias com base na clareza ou confusão das primeiras impressões. A idéia de Kepler acerca do triângulo telemétrico foi adotada quase imediatamente por todos os doutrinadores ligados ao assunto. Foi-lhe dada posição fundamental por Descartes, para quem 'Distantiam... discimus, per mutuam quandam conspirationem oculorum' (*Dioptrices*, citado com base em Renati *Descartes Specima Philosophiae*, Amsterdã, 1657, p. 87). 'Mas', diz Barrow, 'nem essa, nem qualquer outra

dificuldade... me levará a renunciar àquilo que sei ser manifestamente agradável à razão'. Foi essa a atitude responsável pelo moroso avanço da teoria das lentes e da ótica em geral. 'A razão desse peculiar fenômeno', escreve Moritz von Rohr (*Das Brillenglas als optisches Instrument*, Berlim, 1934, p. 1), 'há de ser procurada na estreita relação entre as lentes e o olho, sendo impossível oferecer aceitável teoria das lentes sem compreender o processo da visão...' O triângulo telemétrico omite precisamente esse processo ou, melhor, dele proporciona uma explicação simplista e falsa. O estado da ótica, ao início do século XX, é bem descrito por A. Gullstrand em 'Apêndices à Parte I' do *Treatise on Physiological Optics*, de Helmholtz, versão Southall, Nova Iorque, 1962, pp. 261 ss. Damo-nos conta, aí, de como um retorno ao processo psicofisiológico habilitou os físicos a chegarem a uma explicação mais razoável da física das imagens óticas: 'A razão por que as leis da imagem ótica real foram, por assim dizer, chamadas à vida pelas exigências da ótica fisiológica está em parte no fato de que, por meio de cálculos trigonométricos, sem dúvida enfadonhos, mas fáceis de realizar, tornou-se possível que o engenheiro ótico mais se aproximasse das realidades de seu problema. Assim, graças ao trabalho de homens como Abbé e seus seguidores, a ótica técnica atingiu o esplêndido desenvolvimento atual, enquanto, com os recursos científicos existentes, tem sido impossível apreensão ampla das intricadas relações no caso da formação de imagens no olho'.

55. 'Ó, Nicolau Copérnico, que prazer teria sentido você, caso visse parte de seu sistema confirmada por tão claro experimento!', escreve Galileu, deixando implícito que os novos fenômenos telescópicos forneciam apoio adicional a Copérnico (*Dialogue*, *op. cit.*, p. 339). A diferença de aspecto entre planetas e estrelas fixas (cf. nota 27 deste capítulo) é por ele explicada através da formulação da

hipótese de que 'o próprio instrumento de ver [o olho] introduz uma obstrução que é dele mesmo (*ibid.*, p. 335), obstrução que o telescópio remove, a saber, a *irradiação*, permitindo que o olho veja as estrelas e os planetas como realmente são. (Mario Giuducci, seguidor de Galileu, atribuiu a irradiação à refração devida à umidade da superfície do olho, *Discourse on the Comets of 1618*,., p. 47.) Essa explicação, embora possa parecer plausível (especialmente diante da tentativa feita por Galileu para mostrar que a irradiação pode ser afastada por meios outros que não o telescópio), não é tão conveniente quanto se poderia desejar. Gullstrand (*op. cit.*, p. 426) diz que 'devido às propriedades da ondulada superfície do feixe de raios refratados pelo olho... há impossibilidade matemática de uma seção transversal cortar a superfície cáustica em curva suave, na forma de um círculo concêntrico ao da pupila'. Outros autores apontam para a 'falta de homogeneidade dos vários humores e, acima de tudo, dos humores do cristalino' (Ronchi, *Optics*, *op. cit.*, p. 104). Kepler dá a seguinte explicação (*Conversation*, *op. cit.*, pp. 33 ss.): 'Os pontos que são fontes de luz transmitem seus cones ao cristalino. Aí tem lugar a refração e, por trás do cristalino, os raios voltam a contrair-se para se transformarem em um ponto. Mas esse ponto não alcança a retina. Conseqüentemente, a luz se dispersa uma vez mais e se espalha por uma pequena área da retina, quando deveria incidir em um ponto. Assim, o telescópio, dando causa a uma outra refração, faz com que esse ponto coincida com a retina...' Polyak, em sua obra clássica, *The Retina*, atribui a irradiação parcialmente a 'defeitos dos meios dióptricos e a imperfeita acomodação', mas 'principalmente' à 'peculiar constituição estrutural da própria retina' (p. 176), acrescentando que pode tratar-se também de uma função do cérebro (p. 429). Nenhuma dessas hipóteses abarca *todos* os fatos conhecidos acerca de irradiação.

Gullstrand, Ronchi e Polyak (se omitirmos a referência ao cérebro, que pode explicar tudo o que quisermos) não sabem como explicar o desaparecimento da irradiação no telescópio. Kepler, Gullstrand e Ronchi também falham ao oferecer uma explicação para o fato, que foi enfatizado pelo próprio Ronchi, de que grandes objetos não apresentam irradiação nas bordas ('Quem procure explicar o fenômeno da irradiação há de admitir que se contemplamos uma lâmpada elétrica de longe, de modo que ela se reduza a um ponto, esse alguém a vê rodeada por imensa coroa de raios, ao passo que, de perto, nada vê em torno dela', *Optics*, *op. cit.*, p. 105). Sabemos, hoje, que grandes objetos se tornam definidos pela interação lateral inibitória dos elementos da retina (interação que é aumentada por função cerebral), cf. Ratliff, *Maçh. Bands*, p. 146, mas ainda não foi esclarecido o fenômeno que se passa com o diâmetro do objeto, sob condições de visão telescópica. A hipótese de Galileu recebeu apoio principalmente por estar em concordância com o ponto de vista copernicano e era, portanto, em grande parte, *ad hoc*.

XI

De outra parte, há alguns fenômenos telescópicos tipicamente copernicanos. Galileu apresenta esses fenômenos como prova autônoma em prol de Copérnico, mas a situação é antes a de que uma concepção refutada — a doutrina copernicana tem certa semelhança com fenômenos que emergem de outra concepção refutada — a idéia de que os fenômenos telescópicos retratam fielmente o céu. Galileu domina em razão de seu estilo e de suas mais aperfeiçoadas técnicas de persuasão, porque escreve em italiano e não em latim e porque recorre a pessoas hostis, por temperamento, às velhas idéias e aos padrões de aprendizagem a elas relacionados.

De acordo com a teoria copernicana, Marte e Vênus aproximam-se e afastam-se da Terra segundo os índices 1:6 e 1:8, respectivamente. (Trata-se de números aproximados.) A alteração de brilho que sofrem deveria ser de 1:40 e 1:60, respectivamente (são esses os valores apontados por Galileu). Não obstante, Marte pouco se altera e a variação do brilho de Vênus 'é quase imperceptível'[1]. Essas experiências 'opõem-se claramente ao movimento anual [da Terra)'[2]. O telescópio, de outro lado, provoca novos e estranhos *fenômenos*, alguns deles ilusórios, como se pode verificar através de observação a olho desarmado, alguns contraditórios entre si, alguns chegando a ter a aparência de ilusórios — e a única *teoria* capaz de colocar ordem nesse caos, a teoria da visão, devida a Kepler, é refutada por evidências da mais clara espécie. Todavia — e com isto chego ao que reputo o traço principal do procedimento de Galileu —, *há fenômenos telescópicos*, a saber, a variação telescópica do brilho dos planetas, *que se colocam em mais estreita concordância com a teoria copernicana do que com os resultados da observação a olho desarmado*. Visto ao telescópio, Marte sofre a alteração que caberia esperar, segundo Copérnico.

Posta em confronto com os resultados gerais da observação por telescópio, essa alteração continua a mostrar-se perturbadora. Tão perturbadora quanto a teoria copernicana, quando posta em confronto com a evidência colhida no período pré-telescópio. Sem embargo, a alteração está em harmonia com as previsões de Copérnico. *É essa harmonia*, e não um profundo conhecimento de ótica e de cosmologia, *que, ao ver de Galileu, corrobora Copérnico e a veracidade do telescópio*, no que se refere a fatos terrestres, assim como a fatos celestes. E é sobre essa harmonia que ele constrói uma concepção inteiramente nova do universo. 'Galileu', escreve Ludovico Geymonat, referindo-se a esse aspecto da questão, 'não foi o primeiro a apontar o telescópio para o céu, mas... foi o primeiro a aperceber-se do enorme interesse das coisas dessa maneira vistas. E compreendeu, de imediato, que os fenômenos amoldavam-se perfeitamente à teoria copernicana e contradiziam a astronomia antiga. Galileu acreditava, havia muito tempo, na verdade da doutrina de Copérnico, porém nunca pudera demonstrá-la, a despeito das declarações extremamente otimistas feitas a amigos e colegas [não conseguiu, como vimos, e como ele próprio o diz, afastar os exemplos refutadores]. Não deveria a prova direta [não deveria a simples *harmonia* com a evidência] ser, afinal, aí buscada? Quanto mais essa convicção se enraizava em seu espírito, mais clara se tornava, para ele, a importância do instrumento novo. No espírito de Galileu, a confiança na fidedignidade do telescópio e o reconhecimento de sua importância não foram *dois atos distintos*, mas, antes, *dois aspectos do mesmo processo*'. Pode a ausência de comprovação autônoma ser expressa de modo mais patente? 'O *Nuncius*', escreve Franz Hammer, expondo a questão na mais concisa forma de que tenho conhecimento[4] 'contém duas incógnitas, sendo uma determinada com o auxílio da outra'. Isso é inteiramente correto, exceto pela circunstância de que as 'incógnitas' não eram desconhecidas, mas reconhecidas como falsas — assim o diz o próprio Galileu. É essa peculiaríssima situação — concordância

entre duas idéias interessantes, mas refutadas — que Galileu explora, a fim de evitar a eliminação de qualquer das duas a idéias.

E recorre exatamente ao mesmo processo para preservar sua nova dinâmica. Vimos que também esta ciência foi ameaçada por eventos passíveis de observação. Para conjurar o perigo, Galileu introduz o atrito e outros elementos perturbadores e, recorrendo a hipóteses *ad hoc*, trata-os como tendências *definidas* antes pela discrepância óbvia entre fato e teoria do que como eventos físicos *explicados* por uma teoria do atrito, a favor da qual provas novas e independentes poderiam vir, algum dia, a ser descobertas. (Essa teoria só surgiu muito mais tarde, no século XVIII.) Nesses termos, a concordância entre a nova dinâmica e a idéia de movimento da Terra, concordância que se vê acentuada por Galileu, graças a seu método de *anamnese*, faz com que ambas se afigurem mais razoáveis.

O leitor compreenderá que o pormenorizado estudo de fenômenos históricos, semelhantes aos de que nos ocupamos, cria consideráveis dificuldades para a concepção segundo a qual a transição da cosmologia pré-copernicana para a do século XVII consistiu na substituição de teorias refutadas por conjecturas mais amplas que explicavam os exemplos refutadores, faziam previsões novas e eram corroboradas por observações realizadas com o propósito de submeter a teste as novas previsões. E o leitor perceberá, talvez, os méritos de uma concepção diferente, asseveradora de que, se a astronomia pré-copernicana *enfrentava dificuldades* (via-se diante de uma série de contra-exemplos e implausibilidades), a teoria copernicana *enfrentava dificuldades maiores* (via-se diante de contra-exemplos e implausibilidades mais sérios); entretanto, por colocar-se em harmonia com *teorias ainda mais inadequadas* ganhou força, manteve-se, sendo as refutações afastadas por hipóteses ad hoc e hábeis técnicas de persuasão. Esse parece quadro muito mais fiel das ocorrências havidas ao tempo de Galileu

do que a descrição oferecida por quase todas as versões alternativas.

Interromperei, agora, a narrativa histórica, para demonstrar que o quadro não é apenas *factualmente adequado*, mas é também *perfeitamente razoável*, e que qualquer tentativa de impor algumas das metodologias mais comuns no século XX — tal como, por exemplo, o método das conjecturas e refutações — teria acarretado conseqüências desastrosas.

NOTAS

1. As reais variações de Vênus e Marte são de uma e quatro magnitudes, respectivamente.

2. *Dialogue*, *op. cit.*, p. 328.

3. *Op. cit.*, pp. 38 ss. (grifo meu).

4. Johannes Kepler, Gesammelte Werke, *op. cit.*, vol. IV, p. 447. Kepler (Conversation, *op. cit.*, p. 14) fala de 'provas mutuamente corroboradoras'. Lembre-se, todavia, que 'mutuamente corroboradoras' eram duas hipóteses refutadas (ou duas hipóteses que talvez fossem incomensuráveis com os enunciados básicos existentes). Em carta endereçada a Herwarth, datada de 26 de março de 1598, Kepler fala das 'muitas razões' que deseja aduzir em prol do movimento da Terra e acrescenta: 'cada qual dessas razões, de per si considerada, só mereceria reduzida crença' (Caspar-Dyck, *Johannes Kepler in seinen Briefen*, vol. I, Munique, 1930, p. 68).

XII

Esses métodos 'irracionais' de fundamentação tornam-se necessários devido ao 'desenvolvimento desigual' (Marx, Lenine) dos diferentes ramos da ciência. A teoria copernicana e outros elementos essenciais da ciência moderna puderam sobreviver tão-somente porque, no passado, a razão foi freqüentemente posta de lado.

Tendência dominante em discussões a propósito de metodologia é a de focalizar o problema do conhecimento *sub specie aeternitatis*, por assim dizer. Comparam-se enunciados uns com outros, esquecendo-lhes a história e sem levar em conta a circunstância de poderem provir de estratos históricos diferentes. Indaga-se, por exemplo: dados certo conhecimento prévio, algumas condições iniciais, certos princípios básicos, várias observações reconhecidas — que conclusões será lícito retirar com respeito a uma hipótese recém-sugerida? As respostas variam muito. Afirmam algumas que é possível determinar graus de confirmação e que estes permitem a avaliação de uma hipótese. Outras afastam a idéia de existir uma lógica da confirmação e julgam a hipótese por seu conteúdo e pelos falseamentos que hajam efetivamente ocorrido. Mas quase todas dão por admitido que as observações precisas, os princípios claros e as teorias corroboradas *já são decisivos*; que podem e devem ser utilizados *aqui e agora*, seja para eliminar a hipótese sugerida, seja para tomá-la aceitável ou, talvez, até mesmo para confirmá-la![1]

Esse procedimento só se reveste de sentido se pudermos admitir que os elementos do conhecimento — as teorias, as observações, os princípios de nossa argumentação — são *entidades atemporais* que partilham do mesmo grau de perfeição, são igualmente acessíveis e se relacionam entre si independentemente dos eventos que os produziram. Trata-se de um pressuposto muito comum. É acolhido, sem discussão, por todos os lógicos; está subjacente à usual distinção que se faz entre um contexto de descoberta e um contexto de justificação; e expressa-se, com freqüência, através da afirmativa de que a ciência lida com proposições e não com enunciados ou sentenças. Sem embargo, esse procedimento esquece que a ciência é um *processo histórico* heterogêneo e complexo, que encerra vagas e incoerentes antecipações de futuras ideologias e, a par delas, contém sistemas teoréticos altamente refinados e antigas e petrificadas formas de pensamento. Alguns de seus elementos se apresentam sob a forma de enunciados claramente redigidos, ao passo que outros se mantêm à sombra e só se tornam conhecidos por contraste, por serem postos ao lado de concepções novas e fora do comum. (Assim foi que o argumento da torre invertida auxiliou Galileu a descobrir as interpretações naturais hostis a Copérnico. E assim foi também que Einstein descobriu certos pressupostos que jaziam nas profundezas do solo da mecânica clássica, pressupostos como, por exemplo, o da existência de sinais de velocidade infinita. Para considerações gerais, cf. último parágrafo do capítulo V.) Muitos dos conflitos e contradições que se manifestam na ciência devem-se a essa heterogeneidade do material, a essa 'desigualdade' de desenvolvimento histórico, tal como diria um marxista, e não têm significação teorética imediata[2]. Têm eles muito em comum com os problemas que surgem quando se faz necessário instalar urna estação elétrica junto a uma catedral gótica. Ocasionalmente, são levados em conta aqueles traços; tal se dá, por exemplo, quando se afirma que as leis físicas (enunciados) e as leis biológicas (enunciados) pertencem a domínios concep-

tuais diferentes e não podem ser objeto de comparação direta. Contudo, na maioria dos casos e, especialmente, no caso observação *versus* teoria, nossas metodologias projetam todos os vários elementos da ciência e os diferentes estratos históricos por eles ocupados sobre um só e o mesmo plano, e passam, desde logo, a emitir juízos comparativos. Isso equivale a promover uma luta entre um menino e um homem feito e anunciar, triunfantemente, o que já é óbvio, isto é, a vitória do homem (a história da teoria cinética e a mais recente história das teorias das variáveis ocultas, em mecânica quântica, estão repletas de infundadas críticas dessa espécie, o mesmo acontecendo com a história da psicanálise e do marxismo). Ao examinar as hipóteses novas, devemos, como é claro, considerar a situação histórica. Vejamos como isso afetará nosso julgamento!

A hipótese geocêntrica e a teoria de Aristóteles, relativa ao conhecimento e à percepção, ajustam-se muito bem uma à outra. A percepção dá apoio à teoria da locomoção, que acarreta uma Terra imóvel, e constitui, por sua vez, caso especial de uma ampla concepção de movimento, onde se inclui locomoção, acréscimo e decréscimo, alteração qualitativa, geração e corrupção. Essa concepção ampla define o movimento como transição de uma forma, de agente para paciente, que se encerra quando o paciente assume a forma que, de início, caracterizava o agente da interação. Nos mesmos termos, a percepção é processo em que a forma do objeto penetra o ser perceptivo sob exatamente a mesma forma que caracterizava o objeto, de sorte que, em certo sentido, o ser perceptivo adquire as propriedades do objeto.

Uma tal teoria da percepção (que se poderia encarar como refinada versão do realismo ingênuo) não admite qualquer discrepância maior entre as observações e as coisas observadas. 'Que no mundo existam coisas inacessíveis ao homem, não apenas agora e no futuro próximo, mas em princípio e por causa das características naturais do homem, coisas que, por-

tanto, jamais serão por ele vistas — isso era algo inconcebível ao fim da Idade Antiga e durante a Idade Média.'[3] E a teoria não estimula o uso de instrumentos, pois que estes interferem com os processos que se desenvolvem no meio. Esses processos só proporcionam retratos verdadeiros enquanto não forem perturbados. As interferências criam formas que não são idênticas aos formatos dos objetos percebidos — criam *ilusões*. Essas ilusões são facilmente percebidas através do exame de imagens produzidas por espelhos curvos ou de lentes não-polidas (e lembremos que as lentes utilizadas por Galileu estavam longe do nível de perfeição hoje alcançado). São distorcidas, e as imagens vistas por meio das lentes apresentam franjas coloridas e podem surgir em ponto diverso daquele em que se encontra o objeto. Astronomia, física, psicologia, epistemologia — todas essas disciplinas colaboram, na filosofia aristotélica, para criar um sistema que é coerente e racional e que se coloca em harmonia com os resultados da observação, tal como se nota a partir de um exame da doutrina de Aristóteles sob a forma como a desenvolveram alguns filósofos medievais. (Análise desse tipo evidencia o poder interno do sistema aristotélico.)

Em tal sistema, interessante papel se reserva à observação. Aristóteles é um empirista. Os ataques por ele dirigidos contra uma abordagem excessivamente teorética são tão válidos quanto os dos empiristas 'científicos' dos séculos XVII e XVIII. Todavia, enquanto estes dispensam de exame o conteúdo e a verdade do empirismo, Aristóteles esclarece (1) a natureza da experiência e (2) por que ela é importante. Experiência é aquilo que um observador normal (observador cujos sentidos se encontram em boas condições, que não está embriagado, nem sonolento, etc.) percebe em condições normais (dia claro, ausente a interferência com o meio) e descreve em linguagem que se adapta aos fatos e pode ser por todos entendida. A experiência é *de importância para o conhecimento* porque, em circunstâncias normais, as percepções do observador contêm formas idênticas às que residem no objeto. Essas explicações

Figura 2. Lua, após sete dias (quarto crescente).

não são *ad hoc*. São conseqüência direta da teoria geral do movimento, elaborada por Aristóteles, quando posta em conjugação com a idéia fisiológica de que as sensações obedecem às mesmas leis físicas a que está sujeito o resto do universo; e são confirmadas pela evidência corroboradora de qualquer dessas duas concepções (sendo parte da evidência o fato de existirem imagens distorcidas pelas lentes). Hoje compreendemos um pouco melhor a razão por que uma teoria do movimento e da percepção agora considerada falsa pôde alcançar tanto êxito (explicação evolucionária da adaptação de organismos; movimento nos vários meios). Permanece o fato de que nenhum decisivo argumento empírico poderia ser levantado contra ela (embora não deixasse de enfrentar dificuldades).

Essa harmonia entre a percepção humana e a cosmologia aristotélica é tida como ilusória pelos que defendem a existência do movimento da Terra. Ao ver dos seguidores de Copérnico, existem processos de largas proporções, que envolvem vastas massas cósmicas e, apesar disso, não *deixam traço* em nossa experiência. Conseqüentemente, as observações feitas não mais podem ser vistas como testes das novas leis fundamentais que estão sendo propostas. Não se ligam diretamente a essas leis e podem estar delas inteiramente separadas. *Hoje, depois que* o êxito da ciência moderna levou-nos a compreender que a relação entre o homem e o universo não é tão simples quanto supunha o realismo ingênuo, cabe dizer que aquela foi uma antecipação correta, que o observador está, de fato, desligado das leis do mundo, em razão das especiais condições físicas de sua plataforma de observação, a Terra móvel (efeitos gravitacionais; lei da inércia; forças de Coriolis; influência da atmosfera sobre as observações óticas; aberração; paralaxe estelar; e assim por diante), pelas idiossincrasias de seu instrumento fundamental de observação, o olho humano (irradiação; pós-imagens; mútua inibição dos elementos adjacentes da retina; e assim por diante), bem como pelas concepções mais antigas que, invadindo a linguagem de observação, provocam o uso da

linguagem do realismo ingênuo (interpretações naturais). As observações talvez encerrem algo que é próprio da coisa observada, mas esse acréscimo é, via de regra, obscurecido por outros efeitos (alguns dos quais acabamos de mencionar) e ocorrerão casos em que seja por eles totalmente eliminado. Consideremos a imagem de uma estrela fixa, tal como vista ao telescópio. Essa imagem é deslocada por efeitos de refração, de aberração e, possivelmente, de gravitação. Contém o espectro da estrela não como ela é agora, mas como era há algum tempo (no caso das supernovas extragaláticas, a diferença pode ser de milhões de anos), distorcido pelo efeito Doppler, matéria galática interposta, etc. Além disso, a extensão e a estrutura interna da imagem são inteiramente determinadas pelo telescópio e pelos olhos do observador: é o telescópio que decide quão amplos serão os discos de difração e é o olho humano que decide que. parte da estrutura desses discos será vista. Fazem-se necessárias habilidade considerável e *muita teoria* para isolar a contribuição provinda da causa original, a estrela, e para usá-la para fins de teste, significando isso que as cosmologias não-aristotélicas só podem ser submetidas a teste depois de havermos *separado* observações de leis, valendo-nos, para isso, da ajuda de ciências auxiliares capazes de descrever os complexos processos que ocorrem entre o olho e o objeto e os processos ainda mais complexos que se registram entre a córnea e o cérebro. No caso de Copérnico, faz-se indispensável uma nova *meteorologia* (no velho sentido da palavra: ocupação com coisas que se põem abaixo da Lua), uma nova ciência da *ótica fisiológica*, voltada para os aspectos subjetivos (espírito) e objetivo (luz, meio, lente, estrutura do olho) da visão, bem como uma nova *dinâmica*, esclarecedora de como o movimento da Terra poderia agir sobre os processos físicos registrados em sua superfície. As observações só se tornam relevantes *após* os processos descritos por essas novas disciplinas se haverem colocado entre o mundo e o olho. A linguagem em que damos expressão a nossas observações talvez deva também ser revista,

de sorte que à nova cosmologia seja dada justa oportunidade e ela não se veja ameaçada por uma despercebida colaboração de sensações e de antigas idéias. Em resumo: *o que se faz necessário para submeter a teoria de Copérnico a teste é uma concepção do mundo inteiramente nova, onde se registre nova concepção do homem e de suas capacidades de conhecer.*

Obviamente, essa nova concepção do mundo demandará tempo longo para aparecer e talvez nunca cheguemos a formulá-la em sua totalidade. É extremamente improvável que a idéia de movimento da Terra se acompanhe imediatamente, do surgimento, em pleno esplendor formal, de todas as ciências que hoje dizemos constituírem o corpo da 'Física clássica'. Adotando posição um pouco mais realista, uma tal seqüência de eventos não seria apenas extremamente improvável, mas *seria, em princípio, impossível*, diante da natureza do homem e das complexidades do mundo que habita. Tão-somente *após* haverem surgido aquelas ciências, toma-se procedente dizer que um teste adquire sentido.

Essa necessidade de *aguardar* e de *ignorar* grande massa de observações e de medições críticas raramente é objeto de exame em nossas metodologias. Descartando a possibilidade de uma nova Física ou nova Astronomia terem de ser julgadas à luz de uma nova teoria do conhecimento, podendo requerer testes inteiramente novos, os cientistas confrontam aquela Física, de imediato, com o *status quo* e anunciam triunfantemente que ela 'não está em concordância com fatos e princípios assentados'. Os cientistas têm razão, é claro (e até trivialmente), mas não no sentido pretendido; isso porque, em um estágio inicial de desenvolvimento, a contradição indica apenas que o antigo e o novo são *diferentes* e estão *desajustados*. A contradição não revela qual seja a *melhor* alternativa. Juízo *dessa* espécie pressupõe que os contendores se defrontam em termos de igualdade. Como proceder para chegar a uma justa comparação?

O primeiro passo é claro: devemos *conservar* a nova cosmologia até que haja sido complementada pelas ciências auxiliares necessárias. Importa conservá-la diante de fatos refutadores certos e patentes. Podemos, naturalmente, tentar explicar nossa maneira de agir, dizendo que as observações críticas não são relevantes ou que são enganadoras, mas não podemos encontrar, para essa explicação, uma única razão objetiva. Seja qual for a explicação que dermos, ela não passará de um *gesto verbal*, gentil convite para participar do desenvolvimento de uma filosofia nova. Nem podemos, agindo razoavelmente, afastar a *teoria* da percepção já aceita, que afirma serem relevantes as observações, que dá as razões em favor dessa afirmação e que se vê confirmada por evidência autônoma. Assim, a nova concepção é arbitrariamente apartada de dados que deram apoio a sua predecessora e tornada mais 'metafísica': um novo período da história da ciência começa com um *movimento de recuo*, que nos leva de volta ao estágio anterior em que as teorias eram mais fluídas e de mais reduzido conteúdo empírico. Esse movimento de recuo não é meramente acidental; tem função definida; é essencial que desejemos atingir o *status quo*, pois ele nos dá o tempo e a liberdade necessários para pormenorizar a concepção geral e para encontrar as ciências auxiliares necessárias[4].

Esse movimento de recuo é, indubitavelmente, essencial mas como persuadir as pessoas a acompanharem nossa diretriz? Como afastá-las de um sistema bem estabelecido, refinado e empiricamente bem sucedido, levando-as a dar adesão a uma hipótese incompleta e absurda? A uma hipótese — mais do que isso — contraditada por observação após observação, bastando que nos demos ao trabalho de compará-la com o que nossos sentidos mostram estar transparentemente ocorrendo. É difícil convencê-los de que o êxito do *status quo* é apenas aparente e que isso poderá ser demonstrado dentro de 500 anos ou mais — se não há um único argumento a nosso favor. (Lembremos que as ilustrações de que me vali no penúltimo parágrafo

ganham força a partir dos êxitos da Física clássica, mas não estiveram ao alcance dos copernicanos.)[5] Claro se torna que a adesão às novas idéias terá de ser conseguida por meios outros que não argumentos. Terá de ser conseguida por *meios irracionais*, como a propaganda, a emoção, as hipóteses *ad hoc* e os preconceitos de toda espécie. Tornam-se necessários esses 'meios irracionais' para dar apoio àquilo que não passa de fé cega, até que disponhamos das ciências auxiliares, de fatos, de argumentos que transformem a fé em 'conhecimento' bem fundado.

É nesse contexto que se torna importante o aparecimento de uma nova classe secular, dotada de visão nova e de acentuado desprezo pela ciência das escolas, seus métodos, seus resultados e até sua linguagem. O latim bárbaro falado pelos doutores (ele tem muito em comum com o não menos bárbaro 'inglês ordinário' falado pelos filósofos, de Oxford), a pobreza intelectual da ciência acadêmica, seu alheamento ao mundo (que logo passa a ser visto como indicação de inutilidade), sua ligação com a Igreja — todos esses elementos são acrescentados à cosmologia aristotélica e o desdém por eles sentido se comunica a todos os argumentos aristotélicos[6]. Essa incriminação-por-associação não torna os argumentos menos *racionais* ou menos conclusivos, mas *lhes reduz a influência* sobre os espíritos que se inclinam por seguir Copérnico, pois Copérnico, agora, quer dizer progresso em outras áreas também, é símbolo dos *ideais* de uma nova classe que, olhando para trás, vê os tempos clássicos de Platão e Cícero e, olhando para frente, contempla uma sociedade livre e pluralista. A associação de idéias astronômicas e históricas às tendências de classe também não produz argumentos novos. Mas engendra firme comprometimento com a concepção heliocêntrica — e isso, como vimos, é tudo de que se necessita a essa altura. Vimos, igualmente, com que maestria Galileu explora a situação e como lhe dá mais largas dimensões através de ilusões, anedotas e *non sequiturs*.

Defrontamo-nos com uma situação que teremos de analisar e compreender, se, em face do debate entre 'razão' e 'irracionalidade', quisermos adotar atitude mais razoável que as assumidas por escolas filosóficas de nosso tempo. Admite a razão que idéias por nós introduzidas para ampliar e aperfeiçoar nosso conhecimento podem *surgir* de maneira desordenada e que a *origem* de um particular ponto de vista talvez esteja na dependência de preconceito de classe, paixão, idiossincrasias pessoais, questões de estilo e até mesmo de puro e simples erro. Mas a razão exige também que, ao *julgar* essas idéias, obedeçamos a certas regras bem definidas: a *avaliação* de idéias não deve deixar-se penetrar por elementos irracionais. Ora, o que nossos exemplos históricos mostram é, aparentemente, o seguinte: houve situações em que nossos juízos mais liberais, e as mais liberais de nossas regras teriam eliminado uma idéia ou um ponto de vista que, hoje, consideramos essencial para a ciência, sem permitir que prevalecessem — e tais situações se repetem com freqüência (cf. quanto a este ponto, os exemplos do capítulo V). As idéias sobreviveram e *agora* podemos dizer que estão em harmonia com a razão. Sobreviveram graças ao preconceito, à paixão, à presunção, aos erros, à pura teimosia; em suma, graças ao fato de todos os elementos que caracterizam o contexto da descoberta *se haverem oposto aos ditames da razão e graças ao tato de se haver permitido que esses elementos irracionais atuassem*. Em outras palavras: *a teoria copernicana e outras concepções 'racionais' só existem hoje porque, em seu passado, a razão, em algumas ocasiões, foi posta em segundo plano*. (A recíproca também é verdadeira: a feitiçaria e outras concepções 'irracionais' só *deixaram de exercer* influência porque, em seu passado, a razão, em algumas ocasiões, foi posta em segundo plano.)[7]

Ora, admitindo que a teoria copernicana é uma Boa Coisa, teremos de admitir também que sua sobrevivência é uma Boa Coisa. E, tendo em conta as condições de tal sobrevivência, teremos de admitir, ainda, que foi uma Boa Coisa a razão haver

sido posta em segundo plano durante os séculos XVI, XVII e mesmo XVIII. Além disso, os cosmologistas dos séculos XVI e XVII não dispunham do conhecimento que hoje temos e não sabiam que a doutrina de Copérnico tem como dar nascimento a um sistema científico aceitável do ponto de vista do 'método científico'. Não sabiam qual das diversas concepções então existentes conduziria à razão futura, se defendida de modo 'irracional'. Privados dessa orientação, só lhes restava conjecturar e, ao fazer conjecturas, haviam, como vimos, de seguir suas inclinações. Convém, conseqüentemente, permitir que, *em quaisquer circunstâncias*, as inclinações se contraponham à razão, pois isso pode beneficiar a ciência[8].

Esse argumento, que aconselha a não permitir que a razão predomine sobre nossas inclinações e ocasionalmente (ou freqüentemente — examinar, de novo, o material do capítulo V) aconselha a afastar por completo a razão, não depende, é claro, dos elementos históricos por mim apresentados. Se é historicamente acertada a apresentação que faço de Galileu, o argumento se mantém, exatamente como foi formulado. Se a apresentação não corresponde à realidade e é simples versão imaginária, então essa versão imaginária estará mostrando que é *possível* o conflito entre a razão e as pré-condições do progresso, estará indicando como esse conflito pode surgir e estará impondo a conclusão de que as possibilidades de progresso *podem* ver-se bloqueadas por nosso desejo de agir racionalmente. Note-se que o progresso é aqui definido como o definiria um racionalista amante da ciência, isto é, como acarretando ser Copérnico superior a Aristóteles e Einstein superior a Newton.o É claro que não há obrigatoriedade de aceitar essa definição que, por certo, é muito acanhada. Dela só nos utilizamos para mostrar que a idéia de razão, aceita pela maioria dos racionalistas (inclusive todos os racionalistas críticos), é suscetível de impedir o progresso, tal como esse progresso é definido por essa própria maioria. Volto, agora, ao exame de alguns pormenores da transição que levou de Aristóteles a Copérnico.

O primeiro passo dado no sentido de uma nova cosmologia, foi, como deixei dito, um passo *para trás*: evidência aparentemente relevante é descartada, novos dados são introduzidos por ligações *ad hoc*, o conteúdo empírico da ciência é drasticamente reduzido[9]. Ora, a cosmologia que, por acaso, está ocupando o centro das atenções e cuja adoção nos leva a promover as alterações descritas difere das outras concepções sob um único aspecto: possui traços que, àquela época, parecem atraentes aos olhos de alguns. Dificilmente, entretanto, há uma idéia que seja totalmente destituída de mérito e que não possa tornar-se o ponto de partida de um concentrado esforço. Nenhuma invenção surge no isolamento e nenhuma idéia está completamente privada de fundamento (abstrato ou empírico). Ora, se apoio parcial aliado a plausibilidade parcial basta para dar começo a uma tendência nova — e sugeri que sim —, se dar início a uma tendência nova equivale a dar um passo que nos afasta da evidência, se qualquer idéia pode apresentar-se como plausível e receber apoio parcial, então o passo atrás é, em verdade, um passo à frente, a romper com a tirania de sistemas teoréticos bem coligados, altamente corroborados e deselegantemente apresentados. Precisamente acerca deste ponto, escreve Bacon[10]: 'Erro diferente é a... dogmática redução da ciência a artes e métodos, estágio a partir do qual as ciências raramente conseguem aperfeiçoamento; assim como os jovens raramente crescem de estatura após o corpo e os membros se haverem desenvolvido completamente, assim o conhecimento, enquanto reside em aforismos e observações, mantém a aptidão de crescer; mas, uma vez reduzido a métodos, embora possa aprimorar-se, explicar, adaptar-se a uso, não mais se desenvolverá em volume e substância'.

A similaridade com as artes, tantas vezes asseverada, manifesta-se exatamente nesse ponto. Uma vez percebido que o estreito ajustamento ao empírico não é virtude e que deve ser visto com tolerância em tempos de mudança, passam a ser traços importantes de nosso conhecimento o estilo, a elegância

da expressão, a simplicidade de apresentação, o interesse do argumento e da narrativa, e a sedução do conteúdo. Dão vida ao que é dito e nos auxiliam a vencer a resistência do material de observação[11]. *Criam* e fazem com que se mantenha o interesse por uma teoria que se afastou parcialmente do plano observacional e que seria inferior a suas rivais, caso julgada à luz dos padrões costumeiros. É nesse contexto que muito da obra de Galileu deve ser colocado. Essa obra tem sido, freqüentes vezes, comparada à *propaganda*[12] — e por certo que é propaganda. Contudo, a propaganda dessa espécie não é uma atividade marginal que pode ser ou não ser acrescentada a meios de defesa supostamente mais eficazes e que deveria, talvez, ser evitada pelo 'cientista profissionalmente honesto'. Nas circunstâncias por nós ora consideradas, a *propaganda é fundamental*. É fundamental porque se faz preciso despertar o interesse quando se vive um tempo em que as prescrições metodológicas habituais não oferecem flanco ao ataque; e, por causa disso, o interesse deve ser mantido, talvez por séculos, até que surjam novas razões. Claro também que tais razões, isto é, as ciências auxiliares apropriadas, não precisam surgir de um para outro instante e em completo esplendor formal. Talvez que, de início, se mostrem desarticuladas e se ponham em conflito com a evidência existente. De começo, tudo quanto se exige é consonância, pelos menos parcial, com a cosmologia. A consonância mostra que aquelas ciências são, no mínimo, *relevantes* e que, possivelmente, produzirão, algum dia, evidência completa e positiva. Assim, a idéia de que o telescópio mostra o mundo tal como ele realmente é defronta-se com muitos obstáculos. Mas o apoio que dá a Copérnico e dele recebe constitui indicação de que talvez estejamos a mover-nos em direção correta.

Encontramos aqui relação extremamente interessante entre uma concepção de ordem geral e a hipótese particular que é sua evidência. Admite-se, via de regra, que concepções de ordem geral não significam muito, a menos que a evidência relevante

possa ser inteiramente especificada. Carnap, por exemplo, assevera que 'Não há interpretação independente para [a linguagem em cujos termos é formulada uma teoria ou concepção do mundo]. O sistema T [os axiomas da teoria e as regras de derivação] é, por si mesmo, um sistema de postulados não interpretado. [Seus] termos recebem apenas interpretações indireta e incompleta, devido ao fato de que alguns deles se ligam a termos observacionais por meio de regras de correspondência[13]. 'Não há interpretação independente', diz Carnap, e, não obstante, uma idéia como a do movimento da Terra, que é inconsistente (e talvez incomensurável) com a evidência existente na época, que se sustenta graças a declarar que essa evidência é irrelevante e que está, portanto, desligada dos mais importantes fatos da astronomia do tempo, consegue transformar-se em núcleo, em ponto de cristalização, passando a congregar outras concepções inadequadas que, gradualmente, vão-se articulando e, finalmente, fundem-se para constituir uma cosmologia nova que acolhe novos tipos de evidência. Não há melhor versão desse processo do que a descrição que nos faz John Stuart Mill das vicissitudes de sua educação. Referindo explicações dadas por seu pai a respeito de assuntos de lógica, ele diz: 'No momento, as explicações de modo algum tornaram claro o assunto; mas não foram inúteis; permaneceram como pontos de referência, em torno dos quais se foram cristalizando minhas observações e reflexões e alcance de suas ponderações de ordem geral foram se esclarecendo, na medida em que eu, *posteriormente*, encontrava exemplos particulares'[14]. De maneira exatamente análoga, a concepção copernicana (embora despida de conteúdo cognitivo, do ponto de vista de um empirismo estrito, ou mesmo refutada) fazia-se necessária para a construção das ciências complementares *mesmo antes* de se haver tornado suscetível de teste graças ao auxílio de tais ciências e mesmo antes de que, por sua vez, lhes fornecesse evidência corroboradora da espécie a mais convincente. Não é claro que, nas circunstâncias, diretriz extremamente inconveniente haveria

sido ditada por nossas belas e brilhantes metodologias que de nós pedem que nos concentremos em teorias de elevado conteúdo empírico e que tomemos a sério os riscos e as refutações e comparemos enunciados pertencentes a camadas históricas diversas, como se todos fossem idéias platônicas igualmente perfeitas? (O conselho de que *submetesse a teste* suas teorias teria sido inútil para Galileu: ele se via diante de embaraçosa quantidade de exemplos *prima fade* refutadores e, não tendo como *explicá-los,* pois carecia do conhecimento necessário [embora não carecesse das necessárias intuições], devia, portanto, *afastá-los,* de modo a salvar de prematura extinção uma hipótese potencialmente valiosa.) Não é claro também que nos devemos tornar mais realistas, que devemos deixar de embasbacar-nos diante das formas imaginárias de um céu filosófico ideal (um 'terceiro mundo', como Popper o denomina agora) e passar a ter em conta o que possa ajudar-nos neste mundo *material,* considerada a nossa inteligência passível de erros, nossos imperfeitos instrumentos de medida e nossas teorias falhas? É surpreendente a relutância com que filósofos e cientistas adaptam suas concepções gerais a uma atividade em que já estão presentes aquelas teorias falhas (e que, se perguntados, não desejariam abandonar). Essa relutância, essa resistência psicológica é que faz necessário combinar o argumento abstrato com o malho da história. O argumento abstrato é imprescindível porque imprime *sentido* a nossa reflexão. A história, entretanto, é também imprescindível, ao menos no atual estágio da filosofia, porque dá *força* a nossos argumentos. E isso explica a longa digressão que fiz acerca da Física e da Astronomia do século XVII.

Resumamos o conteúdo dos seis últimos capítulos:

Quando a 'idéia pitagórica' de movimento da Terra foi revivida por Copérnico, enfrentou dificuldades que excediam as

dificuldades encontradas pela astronomia ptolomaica da época. Estritamente falando, havia que encará-la como refutada. Galileu, convencido da verdade da doutrina copernicana e sem acompanhar a comum, mas não universal, crença em uma experiência assentada, buscou novos tipos de fatos, suscetíveis de dar apoio a Copérnico, mas que fossem de aceitação geral. Reuniu esses fatos, procedendo de duas diferentes maneiras. Em primeiro lugar, com o invento do telescópio, que alterou o núcleo sensorial da experiência cotidiana, colocando em seu lugar fenômenos perturbadores e não explicados; em segundo lugar, com o estabelecimento de seu princípio da relatividade e sua dinâmica, que alteraram os componentes conceptuais da mesma experiência. Nem os fenômenos telescópicos, nem as novas idéias de movimento eram aceitáveis ao ver do senso comum (ou dos aristotélicos). Além disso, era possível demonstrar, facilmente, serem falsas as teorias associadas às posições de Galileu. E, não obstante, essas teorias falsas e esses fenômenos inaceitáveis são distorcidos por Galileu e transformados em forte apoio à teoria de Copérnico. Todo o rico repositório da experiência diária e da intuição dos leitores é utilizado nos argumentos de Galileu, mas os fatos que esses leitores se vêem convidados a relembrar são dispostos segundo novo esquema, fazem-se aproximações, omitem-se efeitos conhecidos, traçam-se diferentes linhas conceptuais, de sorte que um novo tipo de experiência emerge, manufaturado com matéria quase impalpável. Solidificar essa experiência é algo que se busca através da insinuação de que o leitor com ela sempre esteve familiarizado. Ela ganha solidez e logo se vê aceita como verdade absoluta, a despeito do fato de seus elementos conceptuais serem de feição incomparavelmente mais especulativa do que a dos elementos conceptuais do senso comum. Cabe, portanto, dizer que a ciência de Galileu se fundamenta em metafísica elucidada. A distorção permite o avanço de Galileu e impede

quase todos os outros de fazerem a crítica filosófica de seu esforço (ainda hoje, dá-se ênfase à matemática de Galileu, a seus supostos experimentos, à sua freqüente invocação da 'verdade', olvidando-se completamente seus lances de propaganda). Entendo que Galileu levou teorias refutadas a se apararem mutuamente; que dessa maneira construiu uma nova concepção do mundo, frouxamente (se é que mesmo frouxamente) relacionada com a, cosmologia anterior (aí incluída a experiência cotidiana); que estabeleceu falsas conexões entre os elementos perceptivos de sua cosmologia, conexões que só agora passam a ser substituídas por genuínas teorias (ótica fisiológica, teoria dos contínuos); e que, em todas as situações que o admitiam, substituiu velhos fatos por um novo tipo de experiência, simplesmente inventado, com o propósito de dar apoio a Copérnico. Lembremos, de passagem, que o procedimento de Galileu reduz drasticamente o conteúdo da dinâmica: a dinâmica aristotélica era uma teoria geral da mudança, abrangendo locomoção, alteração qualitativa, geração e corrupção. A dinâmica de Galileu e de seus seguidores só se ocupa da locomoção, afastando outras espécies de movimento com a insinuação esperançosa (devida a Demócrito) de que a locomoção virá, afinal, a ser capaz de abranger todos os movimentos. Desse modo, uma teoria do movimento, de caráter empírico e geral, é substituída por uma teoria de alcance muito menor, que se faz acompanhar de metafísica do movimento, nos mesmos termos em que uma experiência 'empírica' cede passo a uma experiência onde se contêm elementos especulativos. Esse, a meu ver, o verdadeiro modo como Galileu agiu. Assim agindo, evidenciou estilo, senso de humor, plasticidade e elegância, percepção do valor das falhas do intelecto humano — de maneira que jamais foi igualada na história da ciência. Temos aqui fonte quase inexaurível de material para especulações metodológicas e, o que é muito mais importante, para recuperação daqueles traços do conhecimento que não só nos informa como também nos encanta.

NOTAS

1. Em uma série de artigos interessantes e provocadores, o professor Kurt Huebner, da Universidade de Kiel, criticou o caráter 'abstrato' das metodologias contemporâneas e sustentou que 'a fonte do progresso científico não reside em regras abstratas de falseamento ou em inferências indutivas ou procedimentos semelhantes, mas no todo da situação espiritual e histórica, em que o cientista vem a encontrar-se. É a partir de tal situação que ele reúne seus pressupostos e é sobre tal situação que sua atividade vem a repercutir... A fraqueza básica da contemporânea filosofia da ciência reside, a meu ver, no seguinte: a despeito da grande variedade de escolas e de pensadores, continua a proceder a-historicamente. Procura resolver seus problemas fundamentais — o caráter dos métodos a serem aplicados e a justificação dos enunciados obtidos através deles — por meio da simples reflexão, ficando o pensamento, ao que parece, entregue a si mesmo e a seus refinamentos. . .' ('Was zeigt Kepler's "Astronomia Nova" der modernen Wissenschaftstheorie?', in *Philosophia Naturalis*, vol. II, 1969, pp. 267 ss.). Huebner também estuda o estranho caminho que leva de pensadores de orientação histórica, tais como Duhem, Mach, Poincaré, Meyerson e outros, à atitude seca, a-histórica e, portanto, essencialmente não-científica, hoje dominante (*Phil. Nat.*, nº. 13, 1971, pp. 81-97), e está elaborando uma teoria da ciência que toma em conta a História, oferecendo um esboço de 'Structural Theory of History' (*Studium Generale*, nº. 24, 1971, pp. 851-64, especialmente pp. 858 ss.). Essa a trilha que há de ser seguida se quisermos vencer a esterilidade da atual filosofia da ciência.

2. Segundo Marx, partes 'secundárias' do processo social, como a demanda, a produção artística ou as relações

jurídicas podem colocar-se adiante da produção material e passar a arrastá-la: cf. *The Poverty of Philosophy* e, especialmente, *Introduction to the Critique of Political Economy*, Chicago, 1918, p. 309: 'A desigual relação entre, por exemplo, o desenvolvimento da produção material e o da arte. De modo geral, o conceito de progresso não deve ser tomado no sentido da abstração costumeira. No caso da arte, etc. não é tão importante e difícil compreender essa desproporção como o é no caso das relações sociais práticas, p. ex. a relação entre a educação nos Estados Unidos da América e na Europa. O ponto realmente difícil, a ser discutido aqui, é o do desigual desenvolvimento das relações de produção como relações jurídicas'. Trotsky descreve a mesma situação: 'O ponto central da questão está em que os diferentes aspectos do progresso histórico — economia, política, Estado, emergência da classe trabalhadora — não se desenvolveu simultaneamente, ao longo de linhas paralelas' ('The School of Revolutionary Strategy', discurso pronunciado no encontro geral de membros do partido da Organização de Moscou de julho de 1921, publicado em *The First Five Years of the Communist International*, vol. II, Nova Iorque, 1953, p. 5). Ver também Lenine, *Left-Wing Communism — an Infantile Disorder* (*op. cit.*, p. 59) no que respeita ao fato de as múltiplas causas de um evento poderem estar fora de fase e só terem efeito quando ocorrem simultaneamente. Sob diferente forma, a tese do 'desenvolvimento desigual' diz respeito ao fato de o capitalismo haver alcançado estágios diferentes em diferentes países e mesmo em diferentes regiões do mesmo país. Este segundo tipo de desenvolvimento pode conduzir a uma inversão das relações entre as ideologias associadas, de sorte que a eficiência da produção e as idéias políticas radicais se desenvolvem em proporções inversas.

'Na Europa civilizada, com sua indústria altamente desenvolvida, sua cultura rica e multiforme e suas constituições, alcançou-se um ponto da história em que a burguesia dominante, receando o aumento e crescente força do proletariado, acorre em apoio de tudo quanto é atrasado, moribundo e medieval... Mas, por toda a jovem Ásia, estende-se poderoso movimento democrático, a crescer e ganhar fortaleza' (Lenine, 'Backward Europe and Advanced Asia', *Collected Works*, vol. 19, *op. cit.*, pp. 99 ss.). Quanto a essa interessantíssima situação, que merece ser explorada em prol da filosofia da ciência, cf. A. C. Meyer, *Leninism*, capítulo 12, Cambridge, 1957, e L. Althusser, *For Marx*, Londres e Nova Iorque, 1970, capítulos 3 e 6. O pano de fundo filosófico é esplendidamente apresentado no ensaio de Mao Tse-tung, *On Contradiction* (*Selected Readings*, Pequim, 1970, P' 70, especialmente secção IV).

3. F. Blumenberg, *Galileo Galilei, Sidereus Nuncius, Nachricht von neuen Sternen,* vol. I, Frankfurt, 1965, p. 13. O próprio Aristóteles era de espírito mais aberto: 'A evidência (concernente aos fenômenos celestes) só é reduzidamente alcançada pelas sensações, ao passo que no concernente a plantas e animais perecíveis dispomos de informação abundante, já que convivemos com eles...', *De Parto Amim.* 644 b 26 ss. No que é dito a seguir, apresenta-se visão altamente idealizada do último período do aristotelismo. A não ser quando se afirme o contrário, a palavra 'Aristóteles' refere-se a essa idealização. Quanto às dificuldades para compor um quadro coerente do *próprio* Aristóteles, cf. During, *Aristoteles*, Heidelberg, 1966. Quanto a algumas diferenças entre Aristóteles e seus seguidores da época medieval, cf. Wolfgang Wieland, *Die Aristotelische Physik*, Göttingen, 1970.

4. Exemplo dessa espécie de movimento de *recuo* é a volta de Galileu à cinemática do *Commentariolus* e seu desin-

teresse pelo esquema dos epiciclos, tal como desenvolvido em *De Revol.* Para admirável exposição racional dessa passagem, cf. a palestra de Imre Lakatos 'A Philosopher looks at the Copernican Revolution', Leeds, 6 de janeiro de 1973. (Tenho cópia datilografada, a mim gentilmente enviada pelo professor Lakatos.)

5. Estavam ao dispor dos céticos, especialmente Aenesidemus que assinala, acompanhando Filo, que nenhum objeto aparece tal como é, porém modificado, em razão de combinar-se com ar, luz, umidade, calor, etc.; cf. *Diogenes Laertius*, IX, 84. Afigura-se, entretanto, que a concepção cética só teve reduzida influência sobre o desenvolvimento da astronomia moderna e isso é compreensível: não se inicia um movimento a partir do que é razoável.
6. Quanto a essas pressões sociais, cf. , a magnífica *Geschichte der neusprachlichen wissensehaltlichen Literatur*, de Olschki. Quanto ao papel do puritanismo, cf. R. F. Jones, *op. cit.*, capítulos V e VI.

7. Essas considerações refutam J. Dorling que, no *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 23, 1972, 189 s., apresenta meu 'irracionalismo' como pressuposto e não como resultado de minha pesquisa. Continua ele '. . . imaginar-se-ia que o filósofo da ciência estivesse mais interessado em recolher e analisar pormenorizadamente os argumentos científicos aparentemente suscetíveis de reconstrução racional'. Imaginar-se-ia que o filósofo da ciência estivesse mais interessado em recolher e analisar pormenorizadamente os movimentos que se fazem necessários para o avanço da ciência. Esses movimentos, busquei mostrar, opõem-se à reconstrução racional.

8. 'Razão' abrange, neste caso, a racionalidade mais liberalizada de nossos contemporâneos racionalistas críticos.

9. Interessante notar que isso é exatamente o que ocorre no caso da teoria quântica e da teoria da relatividade. Cf.

meu ensaio 'Problems of Empiricism, Part II', *Pittsburgh Studies*, vol. IV, Pittsburgh, 1970, seções 9 e l0.

10. *Advancement of Learning* (edição de 1605), Nova Iorque, 1944, p. 21. Cf., também, o *Novum Organum*, Aforismos 79, 86, bem como o pequeno e esplêndido livro de J. W. N. Watkins, *Hobbes' System of Ideas*, Londres, 1965, p. 169.
11. 'O que restitui vida ao fenômeno científico é a arte' (*The Diary of Anaïs Nin,* vol. *I, p. 277).*
12. Cf. A. Koyré, *Études Galiléennes*, vol. III, Paris, 1939, pp. 53 ss.
13. 'The Methodological Character of Theoretical Concepts', *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. I, Minneapolis, p. 47.
14. *Autobiography*, citada com base em *Essential Works of John Stuart Mill*, ed. Lerner, Nova Iorque, 1965, p. 21.

XIII

o método de Galileu estende-se a outros campos. Pode ser usado, por exemplo, para eliminar os argumentos que se levantam contra o materialismo e para dar fim ao problema filosófico espírito/corpo. (Os correspondentes problemas científicos permanecem, entretanto, intocados.)

Galileu realizou progresso alterando as ligações comuns entre palavras e palavras (introduziu conceitos novos), entre palavras e impressões (introduziu novas interpretações naturais) , através do uso de princípios novos e incomuns (como a lei da inércia e o princípio da relatividade universal) e através da modificação do núcleo sensorial de seus enunciados de observação. Era movido pelo desejo de provocar a aceitação do ponto de vista copernicano. A doutrina de Copérnico choca-se contra alguns fatos óbvios, é incompatível com princípios plausíveis e aparentemente bem-estabelecidos e não se acomoda à 'gramática' de um idioma comumente falado. Não se acomoda à 'forma de vida' em que se contêm esses fatos, princípios e regras de gramática. Contudo, nem as regras, nem os princípios e nem mesmo os fatos são sacrossantos. O erro pode residir neles e não na idéia de que a Terra se move. Cabe, portanto, modificá-los, criar novos fatos e novas regras de gramática, para verificar o que ocorrerá uma vez que essas regras estejam à mão e se hajam tornado familiares. Essa tentativa exigirá, talvez, considerável tempo e, sob certo aspecto, a aventura de Galileu não chegou ainda a seu termo. Já podemos, entretanto,

perceber que as alterações foram sábias e que teria sido tolice prender-se à forma aristotélica de vida, ignorando tudo o mais.

Frente ao problema espírito/corpo, a situação é exatamente a mesma. De novo, temos 'observações, conceitos, regras de gramática e princípios gerais que, em conjunto, constituem uma 'forma de vida' que, aparentemente, dá apoio a certas concepções, como a do dualismo, e exclui outras, como a do materialismo. (Digo 'aparentemente', porque a situação é, aqui, muito menos clara do que foi no caso da astronomia.) E, de novo, podemos agir à maneira galileana, buscando novas interpretações naturais, fatos novos, novas regras de gramática, novos princípios a que o materialismo possa acomodar-se e, então, comparar os sistemas totais — o materialismo e os novos fatos, regras, interpretações naturais e princípios, de uma parte; o dualismo e as velhas 'formas de vida', de outra parte. Assim, não há necessidade de tentar demonstrar, como Smart, que o materialismo é compatível com a ideologia do senso comum. Nem é o procedimento sugerido tão 'desesperado' (Armstrong) quanto deve parecer aos não-familiarizados com a alteração conceptual. O procedimento era comum na Antigüidade e ocorre sempre que pesquisadores imaginosos se lançam em novas direções (Einstein e Bohr são exemplos recentes)[1].

NOTAS

1. Para pormenorizado exame desse ponto, indico ao leitor os capítulos 9-15 de meu ensaio 'Problems of Empiricism', *Beyond the Edge of Certainty*, ed. Colodny, Nova Iorque, 1965, preferivelmente na versão aperfeiçoada e publicada em italiano *I problemi dell'Empirismo*, Milão, 1971, pp. 31-69.

XIV

Os resultados até agora conseguidos trazem em seu bojo a sugestão de abolir a distinção entre contexto da descoberta e contexto da justificação e de pôr de parte a distinção correlata entre termos observacionais e termos teoréticos. Nenhuma dessas distinções tem papel a desempenhar na prática científica. Tentativas de dar-lhes força trariam conseqüências desastrosas.

Usemos, agora, o material das seções precedentes para esclarecer as seguintes características do empirismo contemporâneo: (1) distinção entre contexto da descoberta e contexto da justificação; (2) distinção entre termos observacionais e termos teoréticos; (3) problema da incomensurabilidade. Esta última questão nos conduzirá de volta ao problema da racionalidade e da ordem versus anarquismo, que é o traço principal deste ensaio.

Uma das objeções levantadas contra minha tentativa de retirar conclusões metodológicas a partir de exemplos históricos é a de que se faz confusão de dois contextos essencialmente distintos, a saber, um contexto de descoberta e um contexto de justificação. A *descoberta* pode ser irracional, não se impondo que atenda a qualquer método reconhecido. A *justificação*, de outra parte, ou — para recorrer à Palavra Sagrada de uma escola diferente — a *crítica* só tem começo *após* a ocorrência das descobertas e se desenvolve ordenadamente. 'Uma coisa é', escreve Herbert Feigl, 'reconstituir as origens históricas, a gênese e o desenvolvimento psicológicos, as condições sócio-político-econômicas para aceitação ou rejeição de teorias científicas; e

coisa muito diferente é efetuar reconstrução lógica da estrutura conceptual e dos meios de teste das teorias científicas'[1].

Com efeito, trata-se de *coisas diferentes*, especialmente por serem executadas por duas diferentes *disciplinas* (história da ciência e filosofia da ciência) extremamente zelosas da respectiva independência. A questão não está, contudo, em saber que distinções um espírito fértil é capaz de imaginar ao se ver diante de um processo complexo ou em saber como certo material homogêneo pode ser subdividido por acidentes de História; a questão está em saber até que ponto a distinção reflete uma diferença real e em saber se a ciência pode avançar sem forte interação entre os domínios distinguidos. (Um rio pode ver-se dividido por fronteiras nacionais, mas isso não faz dele uma entidade descontínua.) Ora, há, naturalmente, perceptível diferença entre as regras de teste, nos termos em que 'reconstruídas' por filósofos da ciência e os procedimentos de que se valem os cientistas na pesquisa efetivamente realizada. Essa diferença revela-se ao mais superficial exame. De outra parte, o mais superficial exame revela também que determinada aplicação dos métodos de crítica e prova, que se diz pertencerem ao contexto da justificação, eliminaria a ciência tal como a conhecemos — e jamais teriam permitido que ela surgisse[2]. Entretanto, o fato de a ciência existir prova que esses métodos foram, freqüentemente, postos de lado. Postos de lado exatamente em função de procedimentos que agora se diz pertencerem ao contexto da descoberta. Em outras palavras: na história da ciência, padrões de justificação proíbem, freqüentes vezes, formas de agir provocadas por condições psicológicas, sócio-econômico-políticas e outras de caráter 'externo' — e a ciência tão-somente sobrevive porque se permite que essas formas de agir prevaleçam. Assim, a tentativa de 'reconstituir as origens históricas, a gênese e o desenvolvimento psicológicos e as condições sócio-político-econômicas para aceitação ou rejeição de teorias científicas', longe de ser empreendimento completamente diverso da consideração de testes, leva, em verdade, a uma

crítica de tais considerações — contanto que os dois domínios, o da pesquisa histórica e o do exame dos processos de teste, não sejam mantidos estanques por decreto irrecorrível.

Em artigo recente, Feigl repete seus argumentos e acrescenta alguns pontos. Acha 'surpreendente o fato de que... estudiosos como N. R. Hanson, Thomas Kuhn, Michael Polanyi, Paul Feyerabend, Sigmund Koch *et al.* tenham a distinção por não-válida ou, quando menos, por enganosa'[3]. E assinala que nem a psicologia da invenção, nem qualquer similaridade, por maior que seja, entre a ciência e as artes pode evidenciar que a distinção não existe. Quanto a esse aspecto, ele está, sem dúvida, com a razão. Nem mesmo os mais surpreendentes relatos acerca de como os cientistas chegam a suas teorias podem excluir a possibilidade de que eles procedam de modo inteiramente diverso, uma vez que a elas tenham chegado. *Contudo, essa possibilidade jamais se concretiza.* Inventando teorias e contemplando-as de maneira descansada e 'artística', adotamos, muitas vezes, modos de agir que as regras metodológicas proíbem. Exemplificando: interpretamos a evidência de sorte a amoldá-la a nossas caprichosas idéias, eliminamos dificuldades através de recurso a procedimentos *ad hoc*, afastamos essas dificuldades ou simplesmente nos recusamos a tomá-las a sério. Conseqüentemente, as atividades que, segundo Feigl, pertencem ao contexto de descoberta não são apenas *diferentes* do que se passa no contexto da justificação, mas *colocam-se em conflito com este*. Os dois contextos não caminham lado a lado; entram, freqüentemente, em choque. Vemo-nos, pois, diante do problema de saber a que contexto dar tratamento preferencial. Esta é a primeira parte do argumento. Ora, vimos que, em caso de conflito, os cientistas ocasionalmente se inclinam pelos modos de agir recomendados pelo contexto de justificação, mas podem também escolher modos de agir que pertencem ao contexto da descoberta e, muitas vezes, têm excelente razão para assim proceder. Com efeito, a ciência, tal como a conhecemos hoje, não poderia existir sem constante-

mente esquecermos o contexto da justificação. Esta é a segunda parte do argumento. A conclusão é transparente. A primeira parte mostra que não estamos apenas diante de uma diferença, mas diante de uma alternativa. A segunda parte realça que ambas as opções postas pela alternativa são igualmente importantes para a ciência e devem receber igual peso. Não estamos, portanto, lidando com uma alternativa, mas com um domínio único e uniforme de procedimentos, sendo todos igualmente importantes para o desenvolvimento da ciência. Isso faz desaparecer a distinção.

Argumento semelhante aplica-se à ritual distinção entre *prescrições* metodológicas e *descrições* históricas. Segundo se diz, a metodologia concerne ao que *deve* ser feito e não pode ser criticada através de referência, ao *que é* feito. Importa, porém, estarmos seguros de que nossas prescrições dispõem de um *ponto de ataque* no material histórico e importa estarmos também seguros de que a aplicação daquelas prescrições há de conduzir a resultados desejáveis. Alcançamos a segurança, tendo em conta *leis e tendências* (históricas, sociológicas, físicas, psicológicas, etc.) que nos esclarecem acerca do que é e do que não é possível em circunstâncias dadas e, assim, apartam as prescrições praticáveis daquelas que levariam a situações sem solução. O progresso, repitamos, só será alcançado se a distinção entre o *ser* e o *dever ser* for 'encarada como recurso temporário e não como linha divisória fundamental.

Distinção que talvez haja tido alguma significação hoje, definitivamente perdida — é a que se fez entre termos *observacionais* e termos *teoréticos*. Em nossos dias, admite-se, de modo geral, que essa distinção não é tão nítida quanto se julgou há algumas poucas décadas. Também se admite, em completa concordância com as primeiras concepções de Neurath, que tanto as teorias quanto as observações podem ser abandonadas: teorias podem ser abandonadas em virtude de observações conflitantes; observações podem ser afastadas devido a razões teoréticas. Enfim, descobrimos que o aprendizado não

se desenvolve da observação para a teoria, mas sempre envolve *ambos* esses elementos. A experiência aparece *acompanhada* de pressupostos teóricos e não antes deles; e a experiência sem teoria é tão incompreensível quanto, (supostamente) a teoria sem experiência: eliminemos parte do conhecimento teorético de um ser senciente e teremos pessoa completamente desorientada e incapaz de realizar a mais simples das ações. Eliminemos maior porção de conhecimento e o mundo sensorial dessa pessoa (sua 'linguagem de observação') começará a desintegrar-se, desaparecerão a sensação de cor e outras sensações simples, até que a pessoa venha a achar-se em estágio mais primitivo que o de um bebê. Uma criança, por outro lado, não possui um mundo perceptual estável que possa usar para emprestar sentido às teorias que lhe são oferecidas. Muito ao contrário, atravessa vários estágios de percepção que só frouxamente se relacionam entre si (estágios anteriores *desaparecem* quando estágios novos se instalam — ver capítulo XVII) que abrangem todo o conhecimento teorético existente na ocasião. Mais ainda: todo o processo só se inicia porque a criança reage adequadamente aos sinais, *interpreta-os corretamente*, porque dispõe de meios de interpretação mesmo antes de haver experimentado sua primeira sensação clara.

Todas essas descobertas clamam por uma nova terminologia que não mais. separe o que se acha tão intimamente ligado, seja no desenvolvimento do indivíduo, seja no da ciência. Contudo, a distinção entre observação e teoria continua a ser sustentada e defendida por quase todos os filósofos da ciência. Com que sentido? Ninguém negará que as sentenças científicas podem ser classificadas em sentenças longas e sentenças breves ou que os enunciados científicos admitem classificação em enunciados intuitivamente óbvios e não-intuitivamente óbvios. Ninguém negará que tais distinções *podem ser feitas*. Mas ninguém lhes dará grande valor ou chegará sequer a mencioná-las, *porque não desempenham, hoje, qualquer papel decisivo no cenário da ciência*. (Nem sempre foi assim. Já se

julgou, por exemplo, que a plausibilidade intuitiva fosse importante guia para a verdade; mas desapareceu do campo da metodologia, no momento mesmo em que a intuição foi substituída pela experiência e por considerações formais.) Desempenha a experiência esse papel? Não o desempenha, tal como vimos. Entretanto, a conclusão de que deixou de ser relevante a distinção entre observação e teoria ou não se manifesta ou é rejeitada[4]. Demos um passo avante e abandonemos esse último traço de dogmatismo em ciência.

NOTAS

1. 'The Orthodox View of Theories', *Analyses of Theories and Methods of Physics and Psychology*, ed. Radner e Winokur, Minneapolis, 1970, p. 4.
2. Cf. os exemplos dados no capítulo V.
3. 'Empiricism at Bay', MS, 1972, p. 2.
4. 'Neurath deixa de oferecer... regras [que distingam os enunciados empíricos dos demais] e, assim, indevidamente, põe de parte o empirismo', K. R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, Nova Iorque e Londres, 1959, p. 97. Para exposição mais pormenorizada acerca da dicotomia teoria-observação, cf. meu ensaio 'Die Wissenschaftstheorie — eine bisher unbekannte Form des Irrsinns?', *Proceedings of the German Conference of Philosophy*, Kiel, 1972, Felix Meiner, Hamburgo, 1973. 'Fluidez de contornos', diz Giedymin, 'parece ser a objeção comumente levantada contra as distinções analítico-sintético, observacional-teorético', *British Journal for the Philosophy of Science*, agosto de 1970, p. 261. A objeção é aceita por muitos autores, mas, certamente, não por mim. Ver as considerações no texto

acima, 'Science without Experience', *Journal of Philosophy of Science*, 1969 (observacional-teorético) bem como os comentários feitos durante o debate, no vol. I dos *Salzburg Studies in the Philosophy of Science*, Salzburg, 1967 (analítico-sintético). Minha objeção principal é a de que as distinções, embora agradáveis aos espíritos simples, são irrelevantes para o processo da ciência e de que a tentativa de emprestar-lhes força pode ser empecilho ao progresso.

XV

Enfim, a exposição feita nos capítulos VI-XIII atesta que a versão do pluralismo de Mill, dada por Popper, não está em concordância com a prática científica e destruiria a ciência, tal como a conhecemos. Existindo a ciência, a razão não pode reinar universalmente, nem a sem-razão pode ver-se excluída. Esse traço da ciência pede uma epistemologia anárquica. A compreensão de que a ciência não é sacrossanta e de que o debate entre ciência e mito se encerrou sem vitória para qualquer dos lados empresta maior força ao anarquismo.

A incomensurabilidade, que examinarei em seguida, relaciona-se estreitamente ao problema da racionalidade da ciência. De fato, uma das mais comuns objeções não apenas do uso das teorias incomensuráveis, mas até mesmo à idéia de que *existem* teorias incomensuráveis na história da ciência, é o temor de que elas restrinjam fortemente a eficácia do *argumento* tradicional, não-dialético. Examinemos, pois, um pouco mais atentamente os *padrões* críticos que, ao ver de alguns, constituem o conteúdo de um argumento 'racional'. De maneira particular, examinemos os padrões da escola de Popper, cuja raciomania, aqui, mais de perto nos interessa. Isso nos preparará para o estágio final do debate da questão que põe, na ciência, de um lado, as metodologias que se prendem às regras e à ordem e, de outro, o anarquismo.

O racionalismo crítico, a metodologia positivista mais liberal hoje existente, ou é uma idéia penetrada de significado ou não passa de uma coleção de frases feitas (como 'verdade', 'integridade profissional', 'honestidade intelectual', e assim por diante), que têm por objetivo intimidar oponentes pusilânimes. Quem teria coragem ou mesmo perspicácia para declarar que

talvez a 'verdade' não seja importante e talvez chegue a ser indesejável? No primeiro caso, há de ser possível apresentar regras, padrões, restrições que nos permitam distinguir o comportamento crítico (pensar, cantar, escrever peças) de outros tipos de comportamento, de modo a dispormos de meios para *descobrir* as ações irracionais e *corrigi-las* com o auxílio de sugestões concretas. Não é difícil apresentar os padrões de racionalidade defendidos pela escola popperiana.

Esses padrões são padrões de *crítica*: o debate racional consiste em tentativa de criticar e não em tentativa de demonstrar ou de tornar provável. Cada passo dado no sentido de proteger da crítica certa concepção, de fazê-la segura ou 'bem fundada', é passo que afasta da racionalidade. Cada passo que a torne vulnerável é passo desejável. Além disso, recomenda-se abandonar idéias que hajam sido consideradas vazias e é proibido conservá-las em face da crítica severa e bem sucedida, a menos que se possa encontrar contra-argumentos adequados. Desenvolva suas idéias de maneira que elas possam ser criticadas; ataque-as impiedosamente; não tente protegê-las e sim exibir seus pontos fracos; elimine-as tão logo esses pontos fracos se hajam posto manifestos — são essas alguma concepções propostas pelos racionalistas críticos.

Essas regras se tornam definidas e pormenorizadas quando nos voltamos para o campo da filosofia da ciência e, especialmente, para o campo da filosofia das ciências naturais.

No domínio das ciências naturais, a crítica associa-se ao experimento e à observação. O conteúdo de uma teoria é a soma total dos enunciados básicos que a contradizem; é a classe de seus falseadores potenciais. Maior conteúdo equivale a maior vulnerabilidade e, conseqüentemente, as teorias de amplo conteúdo são de preferir às teorias de conteúdo reduzido. É desejável o aumento de conteúdo, cabendo evitar o decréscimo desse conteúdo. Uma teoria q ue contrarie um enunciado básico aceito deve ser abandonada. Proíbem-se as hipóteses *ad hoc* — e

assim por diante. Uma ciência que aceita as regras de um empirismo crítico dessa espécie desenvolver-se-á da maneira a seguir exposta.

Parte-se de um *problema*, como o problema dos planetas, ao tempo de Platão. Esse problema (que será examinado de forma algo idealizada) não é fruto de curiosidade, mas é um *resultado teorético*. Deve-se ao fato de não se terem concretizado certas *expectativas*: de um lado, parece claro que as estrelas são divinas e, portanto, cabe esperar que se comportem de maneira ordenada e obediente a regras; de outra parte, não é fácil descobrir, no comportamento das estrelas, uma regularidade discernível. Os planetas, tanto quanto se pode perceber, movem-se de maneira caótica. De que modo conciliar esse fato com a expectativa e com os princípios sobre que essa expectativa se apóia? Será a expectativa descabida? Ou teremos falhado na análise dos fatos? Eis o problema.

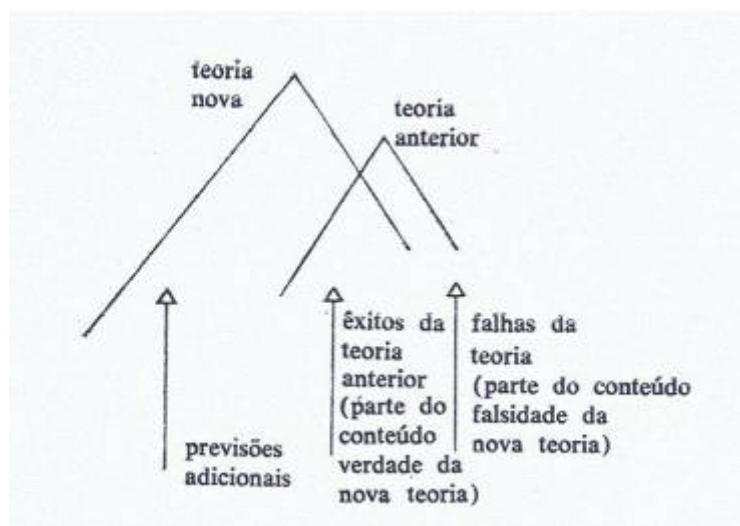
Importa assinalar que os elementos do problema não são simplesmente *dados*. O 'fato' da irregularidade, por exemplo, não é perceptível sem mais. Para descobri-la não basta que a pessoa tenha olhos normais — espírito agudo. Ele só se torna objeto de atenção em virtude de certa expectativa. Mais precisamente: existe o fato da irregularidade porque havia uma expectativa de regularidade. Afinal de contas, o termo 'irregularidade' só adquire sentido em face de uma regra. No caso em pauta, a regra (que é a mais específica parte da expectativa) afirma o movimento circular com velocidade angular constante. As estrelas fixas amoldam-se a essa regra e a ela também se acomoda o Sol, se traçarmos a sua trajetória com relação às estrelas fixas. Os planetas não se curvam à regra, nem diretamente, com respeito à Terra, nem indiretamente, com respeito às estrelas fixas.

(No caso do problema em exame, a regra é formulada explicitamente e pode ser discutida. Nem sempre assim ocorre. Reconhecer uma cor como vermelho é algo que se torna possível

em razão de pressupostos profundamente enraizados, concernentes à estrutura de nossa circunstância e o reconhecimento não ocorre quando esses pressupostos deixam de ser aplicáveis.)

Sintetizando essa parte da doutrina de Popper: a pesquisa começa a partir de um problema. O problema é o resultado de um conflito entre uma expectativa e uma observação que, por sua vez, se constitui da expectativa. É transparente que esta doutrina se afasta da doutrina indutivista, para a qual os fatos objetivos penetram no espírito passivo e ali deixam seus traços. Foi preparada por Kant, Poincaré, Dingler e por Mill (*On Liberty*).

Formulado o problema, procura-se *resolvê-lo*. Resolver um problema equivale a inventar uma teoria relevante, falseável (em grau maior do que qualquer teoria alternativa), porém ainda não falseada. No caso mencionado (planetas, ao tempo de Platão), o problema era: descobrir movimentos circulares, de velocidade angular constante, para preservar os fenômenos planetários. O problema foi resolvido por Eudoxo e Heráclides, de Pontos.

Em seguida, surge a *crítica* da teoria elaborada para tentar solver o problema. Crítica bem sucedida afasta a teoria *de uma vez por todas* e cria um problema novo, a saber, o de explicar (a) por que a teoria se manteve até aquela data?; (b) por que deixou de satisfazer? Para tentar resolver este problema, precisamos de uma nova teoria, que preserve as conseqüências aceitáveis da anterior, afaste seus erros e faça previsões anteriormente inexistentes. Aí estão algumas das *condições formais* a que deve satisfazer a *adequada sucessora de uma teoria refutada*. Acolhendo essas condições, procede-se por conjectura e refutação, passando de teorias menos gerais para teorias de maior generalidade, expandindo, assim, o conteúdo do conhecimento humano.

Fatos, em crescente número, são *descobertos* (ou construídos com o auxílio das expectativas) e, a seguir, explicados por teorias. Não há garantia de que o homem venha a resolver todos os problemas e a substituir cada teoria refutada por sucessora capaz de satisfazer as condições formais. A invenção de teorias depende de nosso talento e de outras circunstâncias fortuitas, como, digamos, uma equilibrada vida sexual. Contudo, enquanto esses talentos se manifestarem, o esquema referido fornece correta versão do crescer de um conhecimento que satisfaz as regras do racionalismo crítico.

Ora, a esta altura, cabe levantar duas indagações:

1. É *desejável* viver de acordo com as regras de um racionalismo crítico?

2. É possível ter, ao mesmo tempo, a ciência tal como a conhecemos e essas regras?

No que me toca, entendo ser a primeira questão muito mais importante que a segunda. Certo é que a ciência e outras

instituições que se mostram crescentemente frustradoras e acanhadas desempenham importante papel em nossa cultura e ocupam o centro de interesse de muitos filósofos (a maioria dos filósofos é oportunista). Assim, as idéias da escola de Popper surgiram com a generalização das soluções propostas para problemas epistemológicos e metodológicos. O racionalismo crítico nasceu da tentativa de solver o problema de Hume e de compreender a revolução einsteiniana, sendo, depois, estendido para o campo da política e até mesmo para o da conduta na vida privada. (Parece, portanto, justificada a posição de Habermas e outros, que vêem Popper como um positivista.) Esse procedimento poderá satisfazer um *filósofo de escola*, que olha a vida através das lentes de seus próprios problemas técnicos e só reconhece o ódio, o amor, a felicidade na medida em que se fazem presentes nesses problemas. Contudo, se considerarmos os interesses do *homem* e, acima de tudo, a questão de sua libertação (libertação da fome, do desespero, da tirania de emperrados sistemas de pensamento e *não* a acadêmica 'liberdade do querer'), então, estaremos procedendo da pior maneira possível.

Com efeito, não é admissível que a ciência tal como a conhecemos, ou a 'busca da verdade', no estilo da filosofia tradicional, venha a criar um monstro? Não é admissível que prejudique o homem, transformando-o em máquina miserável, hostil, egoísta, desprovida de encanto e de humor? 'Não é possível', pergunta Kierkegaard, 'que minha atividade como observador objetivo [ou crítico-racional] da natureza diminua minha fortaleza de ser humano?[1] Suspeito que a resposta a todas essas indagações deva ser afirmativa e creio que se faz urgentemente necessária uma reforma das ciências que as torne mais anárquicas e mais subjetivas (no sentido de Kierkegaard).

Não são esses, porém, os problemas que desejo agora examinar. No presente ensaio, limitar-me-ei à segunda pergunta e indagarei: é possível ter, ao mesmo tempo, a ciência tal como a conhecemos e as regras de um racionalismo crítico tal como

o descrito? A essa pergunta a resposta parece ser um firme e sonoro *Não*.

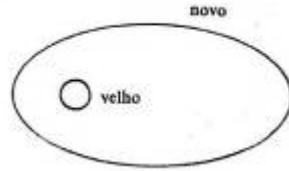
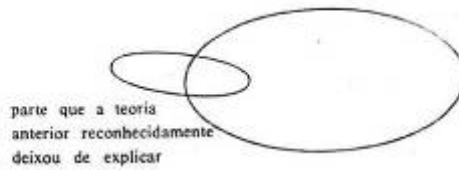
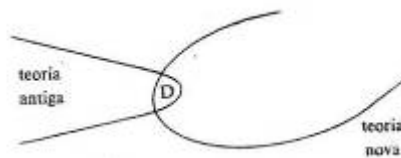
Para começar, vimos, embora de passagem, que, freqüentemente, o real desenvolvimento das instituições, idéias, práticas e assim por diante *não ocorre a partir de um problema*, porém a partir de uma atividade sem importância — a do jogo, por exemplo — que, como efeito colateral, conduz a desenvolvimentos posteriormente interpretados como soluções para problemas que vêm a surgir[2]. Caberá excluir esses desenvolvimentos? Se os excluirmos, isso não reduzirá consideravelmente o número de nossas reações de adaptação e a qualidade de nosso processo de aprendizado?

Em segundo lugar, também vimos, nos capítulos VIII-XII, que *um princípio estrito de falseamento* ou um 'falsear ingênuo', como o denomina Lakatos[3], eliminaria a ciência tal como a conhecemos e nunca haveria permitido que ela tivesse início.

A exigência de *conteúdo crescente* também não se vê satisfeita. As teorias que destroem um ponto de vista amplo e bem enraizado e passam a dominar, restringem-se, inicialmente, a uma acanhada esfera de fatos, a uma série de fenômenos paradigmáticos de que recebem apoio e só lentamente se entendem a outras áreas. Isso é demonstrado por exemplos históricos (capítulos VIII e IX; nota 1 ao capítulo IX) e, em termos gerais, é plausível: buscando elaborar uma teoria nova, precisamos, de início, dar um *passo atrás* em relação à evidência e reconsiderar o problema da observação (o ponto foi discutido no capítulo XII). Posteriormente, a teoria é estendida a outros domínios, mas a forma de extensão raramente é determinada pelos elementos que constituem o conteúdo de suas predecessoras. O aparato conceptual da teoria, que emerge lentamente, *logo começa a definir seus próprios problemas*, sendo esquecidos ou postos de lado como irrelevantes os problemas, os fatos e as observações anteriores (cf. os dois exemplos em nota 1 ao capítulo IX e a exposição que se faz na parte final do próximo capítulo). Trata-se de um desenvol-

vimento inteiramente natural e contra ele não há objeções. Com efeito, por que haverá uma ideologia de sentir-se restringida por problemas antigos que, de qualquer modo, só faziam sentido no contexto abandonado e agora se afiguram tolos e artificiais? Por que irá a ideologia sequer considerar os 'fatos' que originaram problemas dessa espécie ou desempenharam papel em sua solução? Por que não procederá à sua própria maneira, delineando suas tarefas e compondo seu próprio domínio de 'fatos'? Afinal, supõe-se que uma teoria abrangente envolva também uma *ontologia* com o propósito de delimitar o que existe e assim delimitar o âmbito de fatos possíveis e possíveis interrogações. O desenvolvimento da ciência ocorre em consonância com estas considerações. Concepções novas logo enveredam por novas direções e encaram com desagrado os *problemas* anteriores (Sobre que base se apóia a Terra? Qual o peso específico do flogístico? Qual a velocidade absoluta da Terra?) e os anteriores *fatos* (a maior parte dos fatos descritos no *Malleus Maleficarum* — capítulo 9, nota 1 — os fatos do vodu —- capítulo 4, nota 8 - as propriedades do flogístico ou do éter), que tanto ocuparam o espírito de pensadores de outras épocas. E quando *prestam* atenção a teorias precedentes, as concepções novas tentam dispor-lhes o núcleo factual da maneira já descrita, recorrendo à ajuda de hipóteses *ad hoc*; aproximações *ad hoc*, redefinição de termos ou simplesmente *afirmando*, sem mais aprofundado exame da questão, que o núcleo 'decorre' de novos princípios básicos[4]. São 'enxertados em velhos programas com os quais [se mostram] gritantemente incoerentes'[5].

O resultado de todos esses procedimentos é uma interessante *ilusão epistemológica*: o *imaginado* conteúdo das teorias anteriores (que é a interseção das lembradas conseqüências daquelas teorias com o domínio de problemas e fatos recentemente reconhecidos) *diminui* e pode reduzir-se até o ponto de se tornar menor que o *imaginado* conteúdo das novas ideologias (que são as conseqüências reais dessas ideologias, *plus* todos

aqueles 'fatos', leis, princípios que a elas se ligam por hipóteses *ad hoc*, aproximações *ad hoc* ou pela afirmação sentenciosa de algum influente físico ou filósofo da ciência - e que propriamente pertencem à concepção anterior). Comparando o velho ao novo, *poderá parecer* que a relação de conteúdos empíricos semelha-se ao seguinte

ou talvez ao seguinte

quando, em verdade, muito mais se assemelha ao seguinte

representando D o domínio de problemas e fatos próprios da antiga teoria, ainda lembrados, mas que foram distorcidos de maneira a se acomodarem às novas linhas dominantes. Essa ilusão é a responsável por teimosamente persistir a exigência de conteúdo maior[6].

Enfim, já se percebeu claramente a necessidade de hipóteses *ad hoc*: hipóteses *ad hoc* e aproximações *ad hoc* criam uma área experimental de contato entre os 'fatos' e aquelas partes de uma concepção nova que parecem capazes de explicá-los em alguma ocasião futura e após acréscimo de muitos elementos adicionais. Hipóteses e aproximações *ad hoc* especificam possíveis *explanada* e *explanatia* e assim determinam a diretriz da pesquisa futura. Talvez tenham de ser conservadas para sempre, se as linhas dominantes estiverem parcialmente inacabadas (e isso aconteceu no caso da teoria quântica, que exige conceitos clássicos para tornar-se uma teoria completa) [7]. Ou são incorporadas à nova teoria como teoremas, levando a uma redefinição dos termos básicos da ideologia anterior (e isso se registrou no caso de Galileu e da teoria da relatividade). A exigência de que o conteúdo-verdade da teoria anterior, *tal como concebido enquanto essa teoria dominava inconteste*, seja abrangido pelo conteúdo-verdade da teoria sucessora é violada, assim em um caso, como no outro.

Em resumo: para onde quer que olhemos, sejam quais forem os exemplos por nós considerados, verificamos que os princípios do racionalismo crítico (tomar os falseamentos a sério; aumentar o conteúdo; evitar hipóteses *ad hoc*; 'ser honesto' — signifique isso o que significar; e assim por diante) e, a *fortiori*, os princípios do empirismo lógico (ser preciso; apoiar as teorias em medições; evitar idéias vagas e imprecisas; e assim por diante) proporcionam inadequada explicação do passado desenvolvimento da ciência e são suscetíveis de prejudicar-lhe o desenvolvimento futuro. Proporcionam inadequada versão da ciência, porque esta é muito mais 'fugidia' e 'irracional' do que sua imagem metodológica. E são suscetíveis de prejudicar a ciência, porque a tentativa de torná-la mais 'racional' e mais precisa pode, como vimos, destruí-la. A diferença entre ciência e metodologia, que é óbvio fato da história, indica, portanto, insuficiência da metodologia e, talvez, também das 'leis da razão'. Com efeito, o que se afigura 'fugidio', 'caótico', 'oportu-

nista', quando posto em paralelo com tais leis, tem importantíssima função no desenvolvimento daquelas mesmas teorias que hoje encaramos como partes essenciais de nosso conhecimento acerca da natureza. *Esses 'desvios', esses 'erros' são pré-condições de progresso.* Permitem que o conhecimento sobreviva no complexo e difícil mundo que habitamos, permitem que nos mantenhamos como agentes livres e afortunados. Sem 'caos', não há conhecimento. Sem freqüente renúncia à razão, não há progresso. Idéias que hoje constituem a base da ciência só existem porque houve coisas como o preconceito, a vaidade, a paixão; porque essas coisas *se opõem à razão*; e porque foi permitido que tivessem trânsito. Temos, portanto, de concluir que, *mesmo no campo da ciência*, não se deve e não se pode permitir que a razão seja exclusiva, devendo ela, freqüentes vezes, ser posta de parte ou eliminada em prol de outras entidades. Não há uma só regra que seja válida em todas as circunstâncias, nem uma instância a que se possa apelar em todas as situações.

Importa lembrar, agora, que essa conclusão foi retirada *sob condição* de que a ciência, tal como a conhecemos, permaneça inalterada e que se permita sejam os processos por ela usados os determinadores de seu desenvolvimento futuro. *Dada* a ciência, a razão não pode ser universal e a sem-razão não pode ver-se excluída. Essa peculiar característica do desenvolvimento da ciência empresta forte apoio a uma epistemologia anárquica. A ciência não é sacrossanta. As restrições que impõe (e são muitas essas restrições, embora não seja fácil relacioná-las) não são necessárias para que venhamos a alcançar gerais, coerentes e frutíferas concepções do mundo. Há mitos, há dogmas de teologia, há metafísica e há muitas outras maneiras de elaborar uma cosmovisão. Faz-se claro que uma conveniente interação entre a ciência e essas cosmovisões 'não científicas' necessitará do anarquismo ainda mais que a própria ciência. E, assim, o anarquismo não é apenas *possível,* porém *necessário,* tanto para o progresso interno da ciência, quanto para o desenvolvimento de nossa cultura como um todo. E a razão, por fim,

reúne-se a todos aqueles outros monstros abstratos, como Obrigação, Dever, Moralidade, Verdade e seus antecessores mais concretos, os Deuses, que já foram usados para intimidar o homem e restringir-lhe o livre e feliz desenvolvimento — e se vai desvanecendo...

NOTAS

1. *Papirer*, ed. Heiberg, VII, Parte I, séc. A, nº. 182. Mill tenta mostrar que o método científico pode ser visto como parte de uma teoria do homem e, assim, dá resposta positiva à indagação proposta por Kierkegaard; cf. nota 2 ao capítulo IV.
2. Cf. os breves comentários acerca da relação entre idéia e ação, no capítulo I. Para pormenores, cf. notas 31 ss. de 'Against Method', *Minnesota Studies*, vol. 4, 1970.
3. 'Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes', *Criticism and the Growth of Knowledge*, ed. Lakatos e Musgrave, Cambridge, 1970, pp. 93 sS. ('Falseamentismo ingênuo' aqui também recebe a denominação de 'dogmático'.)
4. 'A teoria de Einstein é superior à ... teoria de Newton *anno* 1916 ... *porque* explicou tudo quanto a teoria de Newton havia conseguido explicar...', Lakatos, *op. cit.*, p. 124.
5. Lakatos, discutindo Copérnico e Bohr, *ibid*, p. 143.
6. Essa ilusão transparece até mesmo no excelente artigo de Elie Zahar, a respeito do desenvolvimento que levou de Lorentz a Einstein. Segundo Zahar, Einstein avantajou-se a Lorentz com a explicação acerca do periélio de Mercúrio (1915). Contudo, em 1915, ninguém havia conseguido ofe-

recer uma explicação relativista da clássica teoria da perturbação, com o grau de aproximação alcançado por Laplace e Poincaré, enquanto as implicações de idéias de Lorentz sobre o que se passa a nível atômico (teoria do elétron dos metais) também não foram explicadas, mas viram-se gradualmente substituídas pela teoria quântica: Lorentz foi 'superado' não por um, mas por pelo menos dois diferentes programas mutuamente incomensuráveis. Lakatos, na esplêndida reconstrução que faz do programa de pesquisa de Copérnico — do *Commentariolus* ao *De Revol.* – nota progressivas alterações, mas tal só ocorre porque ele omite os problemas dinâmico e ótico para se concentrar na cinemática pura e simples. Pouco surpreende que tanto Zahar quanto Lakatos guardem a impressão de que a condição de conteúdo continua satisfeita. Cf., também, minha breve nota 'Zahar on Einstein', *in the British Journal for the Philosophy of Science*, março de 1974.

7. Cf. 'Problems of Empiricism', Parte II, *op. cit.*, seções 9 e 10.

XVI

Weil er uns sonst niederhaut
Preisen wir ihn alle laut.
(Do coro introdutório de
Judite e Holofernes, de Nestroy.)

Também não escapa a essa conclusão a engenhosa tentativa de Lakatos, feita no sentido de erigir metodologia que (a) não emite ordens, mas (b) coloca restrições a nossas atividades ampliadoras de conhecimento. De fato, a filosofia de Lakatos só se afigura liberal porque é um *anarquismo disfarçado*. E seus padrões, abstraídos a partir da ciência moderna, não podem ser vistos como árbitros imparciais na pendência entre a ciência moderna e a ciência aristotélica, mito, a mágica, a religião, etc.

Eu teria encerrado, a esta altura, meu ensaio em defesa de um anarquismo epistemológico, não fosse o fato de não se notar redução no empenho com que, em ciência e filosofia, se busca o legal e o ordenado e não tivesse tal empenho ganho um novo e hábil defensor na pessoa de Imre Lakatos. A tarefa que Lakatos se propõe — fazer crescer o número dos Amigos da Razão e restituir confiança a racionalistas hesitantes e apreensivos — é tarefa que, sob certo prisma, não se rodeia de dificuldades. Bastam, com efeito, umas poucas frases bem torneadas para despertar o temor do Caos na mais esclarecida audiência e levá-la a desejar ardentemente regras simples e dogmas simples que lhe seja dado seguir sem a necessidade de, a todo instante, reconsiderar as questões. Alguns dos mais declarados anarquistas confiam, como vimos, na razão, na ciência e até mesmo na indução[1]. E a geração mais jovem, que em tão altos brados proclama seu desprezo pela autoridade, não está preparada para viver sem a autoridade da Razão. Devo confessar que esse quase universal anseio por diretriz 'objetiva' é, para mim, fonte de perplexidade. Não me surpreende quando especialistas avançados em anos, com uma reputação a manter (ou a ganhar ra-

pidamente, antes que morram) e muito naturalmente confundindo o conhecimento com o *rigor mortis* mental, olham com má vontade para tentativas de afrouxamento da ciência ou para tentativas de demonstrar que a *grande* ciência (que não é a ciência das escolas, nem a ciência da Rand Corporation, e certamente não é a ciência de Fallowfield ou da London School of Economics) é uma aventura intelectual que não conhece limites e não reconhece regras, nem mesmo as regras da lógica. Perturba-me um pouco, entretanto, ver o fervor com que estudantes e outros não-iniciados se apegam a frases envelhecidas e princípios decrépitos, como se lhes fosse insuportável uma situação em que sobre eles pesa responsabilidade por *toda* ação e em que são causa original de *toda* regularidade de espírito. Considerar essa atitude como um apelo à razão é algo que leva a encontrar uma audiência atenta, ainda que essa mesma audiência seja inteiramente desprovida de razão. Isso é o que pretendo significar, ao dizer que a tarefa a si mesmo proposta por Lakatos não é, sob certos aspectos, difícil. Sob outro ângulo, entretanto, a tarefa é assaz difícil: muito difícil é vencer os obstáculos que a pesquisa recente descobriu estarem colocados diante da razão e elaborar uma forma de racionalismo capaz de medir-se com eles. E, não obstante, é exatamente isso que Lakatos procura fazer. Vejamos como ele procede.

Lakatos critica as metodologias existentes e chega a resultado quase idêntico ao que alcancei. Considerando o modo como são eliminadas as teorias, eis o que escreve: 'Se contemplarmos a história da ciência, se tentarmos perceber como alguns dos mais notórios falseamentos ocorreram, teremos de chegar à conclusão de que alguns deles são claramente irracionais ou de que se apóiam em princípios de racionalidades diversos dos que acabamos de examinar'[2]. Os 'princípios de racionalidade que acabamos de examinar' são os princípios do racionalismo crítico, tal como esboçado na seção anterior, mas Lakatos estava preparado para estender suas observações a metodologias outras e a outros eventos que não o falseamento[3]. É ele um dos pou-

cos pensadores a notar a enorme distância que existe entre as várias imagens da ciência e a 'coisa mesma'; e percebeu também que a tentativa de *reformar* as ciências, fazendo com que se aproximem da imagem, está fadada a prejudicá-las e poderá, talvez, destruí-las. Com essa conclusão concordo plenamente.

Concordo igualmente com duas sugestões que formam parte essencial da teoria da ciência, proposta por Lakatos. A primeira sugestão é a de que a metodologia deve conceder 'espaço livre'[4] para as idéias que desejemos examinar. Surgida uma teoria nova, não cabe, de imediato, recorrer aos padrões costumeiros para decidir se ela sobreviverá ou não. Nem gritantes incoerências internas, nem óbvia ausência de conteúdo empírico, nem amplo conflito com resultados experimentais deve impedir-nos de conservar e aperfeiçoar ponto de vista que, por esta ou aquela razão, nos agrade[5]. No que se refere a aferições metodológicas, importa a *evolução* da teoria no decurso de longos períodos de tempo e não sua configuração em um particular momento. Esta sugestão afasta a maioria das objeções que levantei nos capítulos precedentes.

Em segundo lugar, Lakatos sugere que os padrões metodológicos não são imunes à crítica. Procede examiná-los, aprimorá-los, substituí-los por melhores padrões. O exame não é abstrato, mas faz uso de *dados históricos*: 'os dados históricos desempenham papel decisivo no embate entre metodologias rivais'. Esta segunda sugestão separa a mim e a Lakatos dos lógicos, para os quais recorrer à História é usar 'método de paupérrima eficácia'[6] e para os quais a metodologia deve atuar com base apenas em modelos simples. (Muitos lógicos sequer percebem o problema; dão por assentado que elaborar sistemas formais e jogar com eles é a única maneira legítima de compreender as alterações que se dão na ciência.) [7]

A discórdia entre mim e Lakatos diz respeito aos padrões que ele recomenda, à sua maneira de avaliar a ciência moderna (em comparação com, digamos, a ciência aristotélica ou o mito), à sua afirmativa de que procedeu 'racionalmente', bem

como aos particulares dados históricos de que ele se vale ao discutir as metodologias. Começarei com uma explanação acerca do primeiro item da lista.

Quando uma teoria nova ou nova idéia entra em cena, geralmente se apresenta algo desarticulada, contém contradições, não é clara a relação em que se coloca para com os fatos, e são abundantes as ambigüidades. A teoria está repleta de imperfeições. Pode, não obstante, ser trabalhada e aperfeiçoar-se. A unidade natural das aferições metodológicas não é, portanto, uma teoria única, mas uma sucessão de teorias ou um *programa de pesquisa*; não formulamos juízo acerca do *estágio* em que um programa de pesquisa se encontra em determinado instante, porém julgamos sua *história*, preferivelmente estabelecendo comparação com a história de programas rivais.

Ao ver de Lakatos, os juízos são da seguinte espécie: 'Diz-se que um programa de pesquisa está *progredindo* quando seu crescimento teorético se antecipa a seu crescimento empírico, isto é, enquanto ele continua a alcançar algum êxito na previsão de fatos novos...; acha-se em *estagnação* quando o crescimento teorético se atrasa com respeito ao crescimento empírico, ou seja, quando ele só proporciona explicações *post hoc* de descobertas casuais ou de fatos antecipados por um programa rival e por este descobertos'[8]. Um programa em estagnação pode vir a *degenerar*, até o ponto de nada conter senão 'solenes reafirmações' da posição original, combinadas com uma repetição, em seus termos, dos (êxitos de) programas rivais[9]. Asseverações dessa ordem são fundamentais na metodologia que Lakatos deseja defender. *Descrevem* a situação em que um cientista se encontra. *Não lhe dizem como agir.*

Verificando que um programa de pesquisa se encontra em avançado estágio de degeneração, sente-se o impulso de abandoná-lo e de substituí-lo por outro, mais promissor. É inclinação inteiramente legítima. *Mas também é legítimo proceder de maneira oposta*, conservando aquele programa. Qualquer tentativa de exigir seu abandono com base em uma regra pode ser criti-

cada por meio de argumentos quase idênticos aos que levaram a inicialmente 'assegurar-lhe espaço livre': se é desavisado rejeitar teorias errôneas no momento em que surgem, de vez que podem desenvolver-se e aperfeiçoar-se, também desavisado é rejeitar programas de pesquisa que revelam tendência de deterioração, pois que podem recuperar-se e atingir imprevisto esplendor (a borboleta nasce quando a lagarta atingiu o estágio extremo de degeneração). Conseqüentemente, não se pode *racionalmente* criticar um cientista que se apega a um programa em degenerescência e não há meio *racional* de mostrar que são desarrazoadas suas ações.

Lakatos aceita este ponto. Acentua que é possível alguém 'apegar-se racionalmente a um programa em degeneração até que este seja dominado por um rival e *mesmo posteriormente*'[10], e que 'programas podem libertar-se da fossa da degeneração'[11]. É certo que a retórica de Lakatos freqüentemente o leva para além do esperado, mostrando que ele ainda não se acomodou a suas próprias inclinações liberais[12]. Todavia, quando a questão se coloca de forma explícita, a resposta é clara: a metodologia dos programas de pesquisa oferece *padrões* que auxiliam o cientista na avaliação da situação histórica em que ele toma decisões; não contém regras que lhe digam o que *fazer*[13].

Assim, a metodologia dos programas de pesquisa difere radicalmente do indutivismo, do falseamentismo e de outras filosofias ainda mais paternalistas. O indutivismo exige o *abandono* das teorias a que falta suporte empírico. O falseamentismo exige o *abandono* de teorias que deixem de apresentar maior conteúdo empírico do que suas predecessoras. Todos exigem o *abandono* de teorias incoerentes ou de baixo conteúdo empírico. A metodologia dos programas de pesquisa, como vimos, *não* inclui essas exigências, nem *pode* incluí-las. Seu *rationale* — 'proporcionar espaço livre' — e os argumentos que estabelecem a necessidade de padrões mais liberais tornam impossível especificar as condições em que um programa de pesquisa *deve* ser abandonado ou em que se torna *irracional* continuar a dar-lhe

apoio. *Qualquer* opção do cientista será racional, porque é compatível com os padrões. A 'razão' deixa de exercer influência sobre as ações do cientista. (Fornece, entretanto, a terminologia para a descrição dos resultados dessas ações.)

Permitam-me rememorar os passos que levam a esse resultado surpreendente. O primeiro passo corresponde à definição de razão ('teoria da racionalidade'), que é aceita por Lakatos. Coloca-se nos padrões que ele propõe para aferição comparativa dos programas de pesquisa. O segundo passo corresponde à anotação[14] de que os padrões, considerados em si mesmos, não têm força no campo da heurística. A razão, tal como a define Lakatos, não orienta *diretamente* as ações do cientista. Dada a razão e nada mais, 'tudo vale'. Segue-se daí que não há diferença 'racionalmente' perceptível entre a posição de Lakatos e a minha, sempre considerando os padrões de Lakatos como forma de medir a racionalidade. Contudo, há, por certo, grande diferença na *retórica* e diferimos também quanto a nossa atitude em face da 'liberdade' de pesquisa[15], que emerge de nossos 'padrões'. Passo a examinar mais de perto essas diferenças.

A característica distintiva do *anarquismo político* é sua oposição à ordem de coisas estabelecidas: o Estado, as instituições, as ideologias que fundamentam e glorificam essas instituições. A ordem estabelecida há de ser destruída, de sorte a que a espontaneidade humana encontre campo aberto e possa exercitar seu direito de iniciar livremente a ação, de escolher livremente o que lhe pareça melhor. Por vezes, alguém deseja superar não apenas algumas circunstâncias sociais, mas todo o mundo físico, visto como corrompido, irreal, efêmero e vazio de importância. Esse anarquismo *religioso* ou *escatológico* nega não apenas as leis sociais, mas as leis morais, físicas e perceptivas, e delineia um modo de existência que não mais se prenda ao corpo, a suas reações e necessidades. A *violência*, sob forma política ou espiritual, desempenha importante papel em quase todas as formas de anarquismo. A violência é *necessária* para

vencer os obstáculos levantados por uma sociedade bem organizada ou por modos pessoais de comportamento (percepção, reflexão, etc.) e é *benéfica* para o indivíduo, porque liberta suas energias e o leva a aperceber-se das forças que tem a seu dispor. As associações livres, onde cada um faz o que está mais de acordo com as suas aptidões, substituem as petrificadas instituições estabelecidas, não cabendo permitir que função alguma se mantenha fixa — 'o chefe de ontem pode tornar-se o subordinado de amanhã'[16] . O ensino há de basear-se na curiosidade e não em exigências, o 'professor' deve estimular essa curiosidade, sem recorrer a qualquer método consagrado. A espontaneidade reina suprema, tanto no que respeita ao pensamento (percepção) como no que respeita à ação.

Uma das características notáveis do anarquismo político pós-iluminista é sua confiança na 'razão natural' da raça humana e seu respeito pela ciência. Esse respeito só raramente é tática oportunista — reconhece-se um aliado e a ele se dirige uma saudação, para mantê-lo satisfeito; na maioria das vezes, o respeito se baseia na genuína convicção de que a ciência, não adulterada, proporciona explicação verdadeira do homem e do mundo e forja poderosas armas ideológicas na luta contra o simulacro de ordens em vigor.

Em nossos dias, essa ingênua e quase infantil confiança na ciência está ameaçada por dois fatores.

O primeiro deles é o surgimento de novos tipos de instituições científicas. Em oposição a sua predecessora imediata, a ciência de fins do século XX pôs de lado todas as pretensões filosóficas e tornou-se poderoso *negócio* que dá forma especial à mentalidade dos que a ela se dedicam. Bom salário, boa posição frente ao chefe e aos colegas, na 'unidade' que formam, tais são os principais objetivos dessas formigas humanas que se mostram insuperáveis no solucionar minúsculos problemas, sem contudo serem capazes de compreender qualquer coisa que lhes transcenda o domínio de competência. Considerações humanitárias são relegadas a nível mínimo[17], o mesmo acontecendo com

qualquer forma de progressismo que ultrapasse a fronteira dos aperfeiçoamentos de interesse imediato. As mais altas conquistas do passado são usadas não como instrumentos de ilustração, mas como formas de intimidação, tal como se viu em recentes debates a propósito da teoria da evolução. Que alguém consiga dar um grande passo à frente — e a profissão estará pronta a transformá-lo em clava para agredir os demais e levá-los à submissão.

Este segundo desenvolvimento diz respeito ao pretenso valor dos *produtos* desta sempre cambiante empresa. Já se imaginou que as leis científicas fossem definitivas e irrevogáveis. O cientista descobre fatos e leis e faz aumentar constantemente o volume do conhecimento *seguro* e *indubitável*. Hoje, sabemos, graças principalmente aos trabalhos de Mill, Mach, Boltzmann, Duhem e outros, que a ciência não pode oferecer garantias daquela ordem. As leis científicas são suscetíveis de revisão e, com freqüência, notamos não apenas que elas apresentam aspectos incorretos, mas que são inteiramente falsas, fazendo asserções acerca de entidades que jamais existiram. Há revoluções que não deixam pedra sobre pedra e desafiam todos os princípios. De aparência desagradável, apresentando resultados indignos de confiança, a ciência deixou de ser uma aliada do anarquista e transformou-se em problema. Deve o anarquista abandoná-la? Deve utilizá-la? Que deve fazer com ela? Esse o problema. O anarquismo epistemológico dá resposta a essa pergunta. Põe-se em linha com os credos remanescentes do anarquismo e afasta os últimos elementos de oposição.

O anarquismo epistemológico difere tanto do ceticismo quanto do anarquismo político (religioso). Enquanto o cético vê tudo como igualmente bom ou igualmente mau ou desiste completamente de formular juízos dessa espécie, o anarquista epistemológico não sente escrúpulo em defender o mais banal ou o mais afrontoso enunciado. Enquanto o anarquista político ou religioso pretende afastar certa forma de vida, o anarquista epistemológico desejará, talvez, defendê-la, pois não tem lealda-

de permanente para com qualquer instituição, nem permanente aversão contra ela. Como o dadaísta, a quem se assemelha muito mais do que se assemelha ao anarquista político, o anarquista epistemológico 'não apenas não tem programa [como é] contra todos os programas'[18], embora, por vezes, se mostre o mais exaltado defensor do *status quo* ou de seus opositores: 'para ser um verdadeiro dadaísta há que ser também um antidadaísta'. Seus objetivos mantêm-se os mesmos ou se alteram na dependência do argumento, do tédio, de uma experiência de conversão, do desejo de impressionar a amante ou de outros fatores dessa ordem. Dado um objetivo qualquer, o anarquista epistemológico talvez tente atingi-lo com o auxílio de grupos organizados, talvez sozinho; talvez recorra à razão, à emoção, ao ridículo, a uma 'atitude de séria preocupação' ou a quaisquer outros. meios inventados pelos humanos para obter o que há de melhor em seus semelhantes. Seu passatempo favorito é o de perturbar os racionalistas, descobrindo razões fortes para fundamentar doutrinas desarrazoadas. Não há concepção 'absurda' ou 'imoral' que ele se recuse a examinar ou acompanhar e método algum é visto como indispensável. Aquilo a que se opõe de maneira decidida e absoluta são os padrões universais, as leis universais, as idéias universais, como 'Verdade', 'Razão', 'Justiça', 'Amor', e o comportamento que essas idéias acarretam, conquanto não deixe de admitir que, freqüentes vezes, é de boa política agir como se tais leis (tais padrões, tais idéias) existissem e como se lhes desse crédito. Talvez que o anarquista epistemológico se ligue ao anarquista religioso na oposição à ciência e ao mundo material e talvez que supere qualquer vencedor de Prêmio Nobel na defesa vigorosa da pureza científica. Não tem ele objeção a ver, na textura do mundo, tal como descrito pela ciência e revelado por seus próprios sentidos, uma quimera, por detrás da qual se oculta uma realidade mais profunda e, talvez, espiritual, ou simples teia de sonhos, que nada revela e nada esconde. Devota grande interesse a procedimentos, fenômenos e experiências do tipo dos relatados por Carlos Cas-

tañeda[19], indicadores de que as percepções podem ser dispostas de maneira fora do comum e que a escolha de uma particular disposição 'correspondente à realidade', embora não sendo arbitrária (depende, quase sempre da tradição), certamente não é mais 'racional' ou mais 'objetiva' do que a escolha de outra disposição qualquer: Rabbi Akiba que, em transe extático, passa de uma a outra esfera celestial e, continuando a ascender, vê-se, finalmente, face a face com Deus em todo seu esplendor[20], *faz observações genuínas*, dependendo de aceitarmos sua maneira de vida como forma de medir a realidade; e seu espírito é tão independente de seu corpo quanto o asseveram as observações escolhidas[21]. Aplicando esse ponto de vista a um assunto, específico, tal como a ciência, o anarquista epistemológico vem a constatar que o seu desenvolvimento, dado como aceito (p. ex., do Mundo Fechado para o 'Universo Infinito'), só ocorreu porque os militantes da ciência inadvertidamente usaram a filosofia anárquica no interior das fronteiras de sua esfera profissional — alcançaram êxito porque não admitiram ver-se limitados por 'leis da razão', 'padrões de racionalidade' ou 'imutáveis leis da natureza'. Sob todos esses desmandos, coloca-se a convicção do anarquista, segundo a qual o homem só deixará de ser escravo para ganhar uma dignidade que é mais do que exercício de cauteloso conformismo quando se tornar capaz de escapar de categorias e convicções fundamentais, inclusive daquelas que, supostamente, o fazem humano. 'A compreensão de que razão e anti-razão, sentido e sem sentido, intenção e acaso, consciência e não-consciência [e, acrescentaria eu, humanitarismo e anti-humanitarismo] são, em conjunto, partes necessárias de um todo, essa foi a mensagem central de Dada', escreve Hans Richter. O anarquista epistemológico aceita esse ponto, embora não se expresse de forma tão contida. Não há como, neste ensaio, acompanhar todas as implicações dessa radical concepção, que é racional no sentido de que toda ação por ela recomendada pode ser defendida com recurso aos mais primorosos argumentos (afinal, a razão é escrava das paixões). Eu, diferentemente,

procurarei mostrar como um anarquista epistemológico pode atuar em específicas situações-problema, admitido que ele se haja temporariamente inclinado por escolher certo objetivo e por aceitar certa descrição do 'estado do mundo'.

Imaginemos que esse anarquista esteja vivendo ao início do século XVII e que há pouco passou a conhecer a obra principal de Copérnico. Que atitude tomará? Que procedimento recomendará? A que procedimento se oporá? Que dirá? O que ele diga estará na dependência de seus interesses, das 'leis sociais', da filosofia social, das opiniões referentes ao quadro contemporâneo que ele resolveu aceitar, *no momento*. Há inúmeras maneiras de ele justificar essas leis, essas opiniões, essa filosofia, em face dos que solicitem uma justificação ou, quando menos, um argumento. Não há, de nossa parte, interesse em tal justificação ou tais argumentos.

Admitamos, ainda, que nosso anarquista não tenha a atenção voltada apenas para desenvolvimentos técnicos, mas também para a *paz social* e dê-se conta de que a paz social pode ser perturbada por desenvolvimentos ocorridos em recônditos campos (note-se que as expressões 'tenha a atenção voltada' e 'dê-se conta' e o que mais consta como descrição de sua atividade são descrições apoiadas no senso comum, que acarretam atitude metodológica de que o anarquista não partilha: ele é como um agente secreto duplo, que atua em favor de um e outro dos lados hostis). Passará ele, então, a estudar o potencial ideológico da doutrina copernicana, considerada a existência de classes novas e algo agitadas que podem ver em Copérnico um defensor de seus interesses, mas classes que também podem ser atingidas e *domadas* por meio de argumentos. Convencido da 'racionalidade' de seus oponentes (contanto que as razões não sejam dadas em linguagem seca e acadêmica), ele preparará divertidos folhetos ('divertidos' do ponto de vista dos leitores) acentuando os pontos fracos da teoria copernicana e reunirá os intelectuais mais ativos para que essa tarefa mais eficientemente se complete. Talvez que ele alcance êxito, embora 'seja muito

difícil fazer ruir um programa de pesquisa apoiado por cientistas cheios de talento e imaginação'[22]: 'se dois grupos que defendem diferentes programas de pesquisa entram em competição, aquele que disponha de maior talento criador [e, importa acrescentar, maior visão das condições sociais e da psique dos oponentes] terá mais probabilidade de vencer ... o caminho da ciência é traçado antes de tudo pela imaginação criadora e não pelo universo de fatos, que nos cerca'[23]. Talvez que ele aja mais diretamente, defendendo o ideal de *estabilidade* que inspira o ponto de vista aristotélico, ainda aceito por grandes grupos da população total. Dessa maneira, acompanhando o jogo de alguns racionalistas e utilizando as leis sociais como temporárias alavancas, o anarquista destrói racionalmente a ânsia de progresso experimentada por outros racionalistas.

Interessante assinalar que o cardeal Belarmino, embora estivesse longe de ser um anarquista, agiu guiado por considerações muito semelhantes às agora esboçadas: ele deseja a paz social. 'Galileu não mostrou muita preocupação com o povo comum e ignorante, com o "rebanho" como dizia ele, em sua esnobe atitude para com todos que não eram grandes matemáticos e experimentadores de sua estirpe. Ainda que, tal como sugeria, o povo perdesse a fé, caso viesse a saber que a Terra se move em torno do Sol a uma velocidade de 29 quilômetros por segundo, continuaria a doutrina copernicana a dever ser louvada, com propósito ou sem propósito. O homem comum ... era caro ao coração de Belarmino e ele não podia compreender a precipitação impetuosa de Galileu, a forçar um ponto que poderia perturbar a fé dos simples, sendolhe possível reservar suas intuições — como o fazem os cientistas de hoje — para debate e tranqüilo estudo entre colegas. Belarmino tinha, indubitavelmente, o direito de reclamar alguma prova mais sólida que as luas de Júpiter, as fases de Vênus, as manchas do Sol, uma vez que tudo isso muito bem se acomodava ao sistema de Tycho Brahe, permitindo que a Terra continuasse imóvel ... Essa era a orientação adotada pelos astrônomos jesuítas'... [24]

(Infelizmente [ou felizmente?] esses astrônomos contentavam-se com levantar dificuldades e adaptar descobertas feitas por outros; não compreendiam o valor publicitário das previsões e dos espetáculos dramáticos, nem recorriam aos poderes intelectuais e sociais das novas classes que emergiam. *Perderam por omissão.*)

Admitamos de outra parte, que nosso anarquista deteste as peias emocionais, intelectuais, sociais, a que seus contemporâneos estão presos; que as encare como obstáculo e não como pressuposto de uma vida feliz e realizada; e que, sendo um intelectual e não um general ou um bispo, ele prefira alterar a situação, sem sair de seu gabinete. Em tal hipótese, ele buscará pontos de vista que se oponham a alguns pressupostos fundamentais da ideologia ortodoxa e que seja possível usar como *alavancas* para subverter essa ideologia. Ele compreenderá que idéias abstratas só podem converter-se em alavancas desse tipo se forem elementos de uma prática, de uma 'forma de vida' que (a) *possa associá-las* a eventos de influência e (b) tenha, ela própria, alguma *influência social*. Se isso não acontecer, as idéias serão descartadas ou ridicularizadas como sinais de abstração e sofisticação intelectual. Há de existir uma tradição capaz de absorver as idéias novas, usá-las, elaborá-las e essa tradição há de merecer o respeito de pessoas influentes, classes poderosas, etc. Talvez que nosso anarquista decida ser o ponto de vista copernicano uma alavanca potencial da espécie que ele deseja e talvez que busque, em torno de si, meios de torná-la mais eficaz. A primeira matéria ou 'forma de vida' que encontra nessa busca é, naturalmente, a astronomia e, no campo da astronomia, a exigência de tabelas novas, de mais precisos valores para as constantes, de melhores meios de estabelecer o calendário. Avanços em tal sentido robusteceriam a doutrina copernicana e lhe reforçariam a alavanca. Entretanto, o maior dos êxitos de previsão é, de imediato, anulado por uma teoria conhecida, que também faz parte da astronomia e que parece gozar do favor do próprio Copérnico, o grande[25]: as teorias astronômicas são *instru-*

mentos de previsão; o êxito que alcancem nada nos diz acerca da real estrutura do universo; problemas dessa ordem são resolvidos pela *Física*, apoiando-se em observações simples. Essa 'concepção instrumentalista' não é apenas parte da tradição que ele deseja utilizar, mas pode também contar com o apoio de observações diversas daquelas que fundamentam a *Física*: contemplem Vênus ou Marte e verão que esses planetas têm as proporções aumentadas ou diminuídas de maneira muito diversa de como deveriam aumentar ou diminuir nos termos em que a doutrina de Copérnico lhes estabelece as trajetórias[26]. Mostra isso que se fazem precisos meios adicionais para fortalecer a concepção que destruirá o *status quo*. Meios que não poderão ser tão facilmente interpretados à feição instrumentalista. E, assim, nosso anarquista altera seu método de agir. Deixa de parte as complexidades da astronomia planetária[27], admite que os planetas se desloquem segundo círculos simples e tenta encontrar sinais mais claros da verdade da teoria de Copérnico.

Um golpe de sorte o levou a ouvir falar do telescópio. Este se afigura importante auxílio para a arte da guerra, atraiu a atenção do público, rodeia-se de mistério, há disposição de nele acreditar ou, melhor, os artífices, cuja estreita familiaridade com as lentes lhes dá alguma experiência *prática* de aparelhos desta espécie, estão inclinados a nele confiar. Promovem-se exibições públicas. São vistas coisas impossíveis de ser vistas a olho desarmado e cuja natureza é conhecida — torres, muralhas, navios, etc. Ninguém duvida de que o instrumento mostre as coisas como realmente são. O palco está preparado. E agora o telescópio é apontado para o céu. Observam-se numerosos fenômenos perturbadores, alguns absurdos, alguns contraditórios, *alguns diretamente favorecendo a posição copernicana*. Nem o mais sofisticado argumento de natureza ótica é capaz de deter a crescente convicção de que se abriu uma nova idade para o conhecimento e de que velhas fábulas a respeito dos céus não passam disso — de fábulas. Essa convicção é particularmente forte entre os que têm avançado conhecimento de cunho prático,

despido de terminologia complexa e que estão convencidos de ser a Física praticada na Universidade antes uma coleção de palavras do que um conhecimento de coisas (lembrar o desprezo puritano pelas especulações inúteis). Solicitado a oferecer uma justificação teorética, nosso anarquista, recordando a lei do desenvolvimento desigual, usará farrapos de argumentos, sem pejo de lhes emprestar feição de propaganda. Com grande freqüência, o entusiasmo pelas novas concepções é tão acentuado que se torna desnecessário propaganda adicional: 'Afortunadamente para esses homens, suas simpatias lhes obscureceram, algumas vezes, a visão crítica', escreve Albert Schweitzer a propósito de circunstâncias análogas no campo da Cristologia[28]. E, desse modo, a alavanca se robustece ainda mais, até desalojar toda a concepção ortodoxa, inclusive suas implicações no que respeita à posição do homem no universo material, à relação entre homem e Deus e assim por diante[29].

Como terceiro exemplo, tomemos um anarquista interessado tão-somente no aperfeiçoamento da astronomia *científica* e entendendo que o aumento de conteúdo é condição necessária para aquele aperfeiçoamento. Talvez ele haja convencido a si próprio de que o aumento de conteúdo só pode ser conseguido por meio de observações de tipo inteiramente novo e talvez ele inicie o movimento afirmando estar de posse dessas observações, embora inexista argumento em favor desta afirmação. Pondo o aumento de conteúdo na dependência exclusiva de novas observações, ele tem de afastar as observações antigas e as destrói sem jamais explicar por que não devem ser usadas, criando, assim, a 'ilusão epistemológica', descrita no capítulo XV. As novas razões são aceitas, as velhas são esquecidas e jamais se dá qualquer razão para justificar a troca: as razões não existem no momento em que a permuta ocorre e, quando passam a existir, já não se revestem de interesse. Dessa maneira, o aumento de conteúdo é *manufaturado* pelo simultâneo recurso ao entusiasmo, à capacidade de esquecer e à mudança histórica.

Os dois últimos exemplos, que são versões apenas ligeiramente simplificadas de desenvolvimentos históricos reais[30], firmam um ponto (já acentuado no capítulo 1): dado um objetivo qualquer, embora o mais acanhadamente 'científico', o procedimento a-metódico do anarquista tem maior possibilidade de alcançar êxito do que um bem-definido conjunto de padrões, regras e prescrições[31]. (Somente *no interior* das linhas de uma concepção do mundo largamente abrangente é que regras especiais podem ser justificadas e adquirir possibilidade de êxito.) O primeiro exemplo torna plausível a hipótese de que argumentos, judiciosamente utilizados, poderiam ter impedido o surgimento da ciência moderna. Argumentos podem ser causa de atraso da ciência, ao passo que a decepção é necessária para que ela avance. Acrescentemos a isso o que aprendemos acerca dos princípios ordenadores do mito, do entusiasmo religioso, das experiências paranormais e nos inclinaremos decididamente a acreditar que são muitos os modos de abordar a natureza e a sociedade e muitos os modos de avaliar os resultados de uma particular abordagem, que é preciso escolher e que não há condições *objetivas* a nos guiar. Até aqui, fizemos breve e muito incompleto esboço da ideologia do anarquismo epistemológico e de algumas de suas aplicações possíveis.

Imre Lakatos, de outro lado, deseja que a ciência e, em verdade, o todo da vida intelectual se conforme a certos padrões fixos, quer fazê-la: 'racional'. O que significa duas coisas: (a) os padrões escolhidos nunca cederão passo a padrões de outra espécie; se o conhecimento ou a ciência há de ser parte de um contexto mais amplo, isso não deve afetar-lhe a natureza; a ciência, em especial deve conservar sua 'integridade'. (b) Os padrões também serão dotados de força heurística, ou seja, a atividade por eles regulada será diversa da aventura intelectual do anarquista.

Já tivemos ocasião de notar que os particulares padrões escolhidos por Lakatos não emitem ordens abstratas (como 'eliminar teorias incompatíveis com enunciados básicos aceitos')

e não encerram juízos gerais concernentes à racionalidade ou irracionalidade de uma via de ação (como 'é irracional insistir em uma teoria que se põe contra enunciados básicos aceitos'). Ordens e juízos desse gênero permitiram decisões concretas em complexas situações históricas. Se o esquema que encerra os padrões deve diferir do 'caos' do anarquismo, é *preciso propiciar meio de essas decisões ocorrerem com certa regularidade*. Os padrões, por si mesmos, não podem, como vimos, assegurar que assim aconteça. Contudo, pressões psicológicas ou sociológicas têm como fazê-lo.

Assim, imaginemos que instituições dedicadas a tornar públicas a obra e os resultados alcançados pelo cientista, instituições que lhe concedem amparo intelectual e o levam a sentir-se respeitado e seguro, instituições que, em razão de sua relevância e de sua força (intelectual, financeira, política), podem fazê-lo sentir-se importante, adotem, com respeito aos padrões, uma *atitude conservadora*, recusando-se a dar apoio a programas de pesquisa exóticos, negando-lhes fundo, ridicularizando-lhes os defensores, furtando-se a publicar-lhes os resultados, fazendo, por todos os modos possíveis, com que o cientista se sinta deslocado. A conseqüência pode ser facilmente antecipada: especialmente hoje em dia, quando a ciência deixou de ser aventura filosófica para tornar-se negócio, os cientistas, tão necessitados (como quaisquer outros) de apoio emocional e financeiro reverão suas 'decisões' e tenderão a rejeitar programas de pesquisa que mostrem aspectos negativos.

Ora, a atitude conservadora adotada pelas instituições não é irracional, pois não conflita com os padrões. É o resultado de diretrizes coletivas, do tipo estimulado pelos padrões. A atitude do cientista que prontamente se adapta às pressões também não é irracional, pois que ele decide segundo linha que é justificada pelos mesmos padrões. Chegamos, portanto, ao legal e ordenado, sem reduzir o liberalismo de nossa metodologia. E até à complexa natureza dos padrões se atribui, agora, uma função. Com efeito, embora os padrões não prescrevam ou proscrevam

qualquer particular ação, embora se mostrem perfeitamente compatíveis com o 'tudo vale' do anarquista, que acerta, pois, ao vê-los como simples enfeite, não deixam esses padrões de emprestar conteúdo às ações de indivíduo e instituições decididos a adotar, com respeito a eles, atitude conservadora. *Tomados em si mesmos*, os padrões mostram-se incapazes de proibir o mais ultrajante dos comportamentos. *Tomados em conjunto* com a espécie de *conservadorismo* descrita, exercem influência sutil, mas firme, sobre o cientista. E *é precisamente assim que Lakatos deseja vê-los utilizados*: diante de um programa em degeneração, ele sugere que 'os editores de revistas científicas deveriam recusar-se a publicar artigos [de cientistas fiéis àquele programa] ... Instituições patrocinadoras de pesquisa deveriam recusar-se a fornecer verbas'[32]. A sugestão, como vimos, não conflita com os padrões. Tendo os padrões como critério de racionalidade, é perfeitamente cabível fazer a sugestão e agir segundo seus termos. Ela afeta os padrões, não por fortalecer-lhes o poder de persuasão, mas por criar uma situação histórica diante da qual, *do ponto de vista prático*, muito difícil se toma prosseguir com um programa de pesquisa que se ache em decadência. O programa de pesquisa passa a ser abandonado não porque se levantem contra ele argumentos fundados nos padrões, mas porque seus adeptos se vêem impossibilitados de prosseguir. Em resumo, que de maneira alguma é injusto: programas de pesquisa são afastados não porque haja argumentos que os destruam, mas porque seus defensores são destruídos na luta pela sobrevivência. Talvez *pareça* que um gentil colega, ao comparar os méritos próprios de dois programas de pesquisa, ao oferecer pormenorizada explicação acerca do êxito de um deles e do crescente número de. falhas do outro, ao apontar todas as medidas *ad hoc*, as incoerências, o verbalismo vazio do programa em. degeneração, talvez pareça, repetimos, que, ao assim proceder, aquele colega esteja usando poderosos *argumentos* contra a manutenção do programa — porém essa impressão só será experimentada por quem ainda não haja deixado o falsea-

mentismo ingênuo, etc. etc., e passado para as idéias de Lakatos. Quem tenha feito essa opção e esteja consciente das implicações do tipo de racionalidade recém-adotado sempre estará capacitado a replicar: 'Meu caro amigo, você argumenta bem, mas não está atualizado no que diz respeito à sua teoria da racionalidade. Você pensa poder convencer-me com seus argumentos, mas eu sei, graças ao sentido que dou a "racional" que alguém pode racionalmente prender-se a um programa de pesquisa que se ache em degeneração até que ele seja dominado por um programa rival *e mesmo posteriormente*[33]. Talvez, é claro, você tenha a impressão de que, além de, haver aceito os padrões de Lakatos, adotei, com relação a eles, uma atitude conservadora. Fosse esse o caso e seu argumento me atingiria muito justamente, pois eu teria tomado uma decisão, sem a ela me ater. Entretanto, não sou e jamais fui conservador e, assim, é possível que você me expulse do jogo, mas não poderá mostrar que fui irracional'.

Resumindo: a metodologia do programa de pesquisa, na medida em que é racional, não difere do anarquismo. Na medida em que difere do anarquismo, não é 'racional'. A completa e pacífica aceitação dessa metodologia não gera qualquer dificuldade para o anarquista que, por certo, não se furta a admitir que as regras metodológicas possam ser e usualmente sejam impostas por ameaças, intimidação, impostura. Essa, afinal de contas, uma das razões por que o anarquista mobiliza (não contra-argumentos mas) *contraforças*, para vencer as restrições impostas pelas regras.

Claro, ainda, que Lakatos não foi bem sucedido no demonstrar 'mudança racional' onde 'Kuhn e Feyerabend entendem haver mudança irracional'[34]. Minha própria posição já foi exposta. Quanto a Kuhn, basta lembrar que ocorre uma revolução sempre que o novo programa de pesquisa haja acumulado suficiente número de êxitos e o programa ortodoxo tenha sofrido suficiente número de fracassos, de modo a poderem ser vistos como rivais sérios, importando ainda que os protagonistas do

programa novo proclamem o desaparecimento da concepção ortodoxa. Do ponto de vista da metodologia dos programas de pesquisa, assim agem não apenas em razão de seus padrões, mas por haverem adotado atitude conservadora em face desses padrões. Os ortodoxos, que a eles se opõem, tomam o que se poderia denominar atitude 'liberal', estando preparados para tolerar margem maior de degeneração do que os conservadores. Os padrões permitem ambas as atitudes. Como vimos, nada têm a dizer quanto à 'racionalidade' ou 'irracionalidade' dessas atitudes, daí decorrendo que o embate entre conservadores e liberais, com a vitória final dos primeiros, não é 'mudança racional'[35], mas pura e simples 'luta pelo poder' permeada de 'sórdida controvérsia pessoal'[36]. Não é um tópico de metodologia ou de teoria da racionalidade, mas de 'psicologia das massas'[37].

A falha de Lakatos, no manter seu propósito e apontar o trabalho da razão onde outros apenas divisam pressões que levam a avanços e recuos, é falha que se oculta por detrás de uma terminologia ambígua. De uma parte, diz-nos ele que a clara irracionalidade de muitos importantes avanços científicos se deveu a idéia desnecessariamente acanhada do que deve ser entendido como racional. Se tão-somente é racional a aceitação de teorias *comprovadas*, se é irracional conservar teorias que se ponham em *conflito* com enunciados básicos aceitos, então toda a ciência é irracional. Assim, Lakatos elabora novos padrões. Esses novos padrões, que também são medidas de racionalidade, não mais proíbem o que concorre para o aperfeiçoamento da ciência. Mas não proíbem, igualmente, qualquer outra coisa. Devem ser fortalecidos. E não podem ser fortalecidos pelo acréscimo de outros padrões, isto é, tornando mais rígida a *razão*. Mas podem adquirir força *prática*, se transformados em núcleo de *instituições* conservadoras. Aferido pelos padrões da metodologia dos programas de pesquisa, esse conservadorismo não é racional, nem irracional. *É, porém, eminentemente racional segundo outros padrões*, *como, por* exemplo, segundo os padrões do *senso comum*[38]. Dessa riqueza de significados da

palavra 'racional' Lakatos tira efeito máximo. Em seus argumentos contra o falseamentismo ingênuo, acentua o novo 'racionalismo' de seus padrões, dizendo que ele permite a sobrevivência do saber científico. Em seus argumentos contra Kuhn e contra o anarquismo, Lakatos enfatiza a 'racionalidade' inteiramente diversa, própria do senso comum, mas deixa de informar seus leitores acerca da mudança, de maneira que pode ficar com o bolo — padrões mais liberais — e pode também comê-lo — fazer com que sejam usados conservadoramente; Lakatos pode até mesmo esperar, em ambos os casos, ser considerado um racionalista. Há, sem dúvida, grande semelhança entre Lakatos e os primeiros Padres da Igreja, que introduziram doutrinas revolucionárias sob o disfarce de orações comuns (que eram o bom senso da época) e assim, aos poucos, chegaram a modificar o próprio senso comum[39].

Esse grande talento para a agressão ambígua torna Lakatos um aliado bem-vindo, na luta contra a Razão. Com efeito, uma concepção que se *afigure* 'racional', *em qualquer sentido dessa palavra carregada de emotividade*, tem, hoje, maior possibilidade de se ver aceita do que uma concepção que abertamente rejeite a autoridade da Razão. A filosofia de Lakatos, seu disfarçado anarquismo, é um esplêndido cavalo de Tróia, capaz de infiltrar o anarquismo real, direto, 'honesto' (palavra muito apreciada por Lakatos) nos espíritos de nossos mais encarniçados racionalistas. Descobrindo que assim ocorreu, eles relutarão muito menos em admitir que a ideologia do racionalismo não tem conveniência intrínseca, perceberão que até mesmo no campo da ciência a pessoa é dominada pela propaganda e envolvida em luta entre forças conflitantes, e concordarão com que o argumento não passa de meio sutil e eficientíssimo de paralisar o oponente de boa fé[40].

Até agora, dei por admitidos os padrões de Lakatos, comparei-os com outros padrões, indaguei como influenciam o comportamento (indaguei, por exemplo, como uma prática orientada pela metodologia dos programas de pesquisa difere de uma prá-

tica anárquica) e examinei as conseqüências que os padrões trazem para a teoria da racionalidade. Põe-se, agora, a questão de saber por que devemos considerar os padrões, de saber por que devemos preferi-los a outros padrões *científicos* (tais como os do indutivismo) ou a padrões *não-científicos* (tais como os dos fundamentalistas religiosos). Lakatos dá resposta à primeira questão, mas não à segunda, embora consiga produzir a impressão de que a ambas respondeu. Aqui, tal como antes, ele usa o senso comum e a apreciação geral pela ciência para atravessar abismos sobre os quais não consegue lançar a ponte dos argumentos. Vejamos como procede Lakatos.

Deixei dito que Lakatos e eu aferimos o valor das metodologias colocando-as frente a dados históricos. Os dados históricos que Lakatos utiliza são 'avaliações "básicas" da elite científica'[41] ou 'juízos básicos de valor'[42], que são *juízos de valor* a propósito de específicas realizações da ciência. Exemplo: 'A teoria da relatividade de Einstein, de 1919, é superior à mecânica celeste de Newton, na forma em que a apresenta Laplace'. Para Lakatos, esses juízos de valor (que, em conjunto, formam o que ele denomina 'saber científico geral') constituem adequada base para debates metodológicos por serem aceitos pela grande maioria dos cientistas: 'Embora haja reduzida margem de concordância no que diz respeito a um critério *universal* acerca do caráter científico das teorias, tem havido, nos dois últimos séculos, considerável coesão de vistas no que concerne a realizações *isoladas*'[43]. Juízos básicos de valor podem, portanto, ser usados para avaliar teorias relativas à ciência ou a *reconstruções racionais* da ciência, muito à semelhança de como *enunciados* 'básicos' são utilizados para avaliar teorias acerca do mundo. Os modos de avaliação dependem, naturalmente, da particular metodologia que se decidiu adotar: um falseamentista rejeitará regras metodológicas *incongruentes* com juízos básicos de valor[44]; um seguidor de Lakatos aceitará programas metodológicos de pesquisa que 'representem *progressiva alteração* na seqüência dos programas de pesquisa de reconstruções racionais: '... o

progresso na teoria da racionalidade científica é marcado pela descoberta de fatos históricos desconhecidos, pela reconstrução de crescente porção de história, impregnada de valor, que se põe como racional'[45]. O padrão de crítica metodológica reve-la-se, dessa maneira, o melhor programa metodológico de pesquisa de que se pode dispor em determinada época. Até aqui, temos uma primeira aproximação do procedimento de Lakatos.

A aproximação omitiu dois importantes traços da ciência. De uma parte, os juízos básicos de valor não são tão uniformes quanto se admitiu. A ciência abre-se em numerosas disciplinas, cada qual delas podendo assumir diferente atitude frente a uma teoria dada e as disciplinas singulares se abrem, por sua vez, em escolas. Os juízos básicos de valor aceitos por um experimentalista diferirão dos aceitos por um teórico (basta ler o que escreveram Rutherford, Michelson ou Ehrenhaft a propósito de Einstein); um biólogo e um cosmologista olharão diferentemente para a mesma teoria; o seguidor fiel de Bohr verá a introdução de modificações na teoria quântica através de prisma diferente de como os verá o adepto de Einstein. E a uniformidade que permaneça desaparecerá durante as revoluções, quando todos os princípios são postos em causa e todos os métodos são violados. Mesmo os cientistas individualmente considerados formam juízos diversos acerca de uma teoria proposta: Lorentz, Poincaré e Ehrenfest julgaram que os experimentos de Kaufmann haviam refutado a teoria especial da relatividade e prepararam-se para abandonar o princípio da relatividade na forma sugerida por Einstein, enquanto o próprio Einstein era de parecer diferente[46]. Em segundo lugar, os juízos básicos de valor raramente se prendem a boas razões. Todos admitem que a *hipótese de Copérnico* representou um grande passo avante, mas é difícil que alguém seja capaz de oferecer, a respeito daquela hipótese, uma satisfatória explicação, ainda que parcial[47], já para não falar em enumeração das razões de sua excelência. A *teoria de Newton* (da gravitação) foi 'altamente apreciada pelos maiores cientistas'[48], grande parte dos quais não tinha consciência

das dificuldades que encerrava, alguns deles acreditando que a teoria seria dedutível a partir das leis de Kepler[49]. *A teoria dos quanta*, que se põe em discordância quantitativa e qualitativa com a evidência[50] e se mostra insatisfatória em certos pontos, é aceita não *a despeito de suas dificuldades*, em *consciente violação* do falseamentismo, porém porque 'toda evidência aponta em termos definitivos na ... direção... [de que] todos os processos que envolvem... interações desconhecidas se conformam à lei quântica fundamental'[51]. E assim por diante. Tais são as razões que fazem surgir os juízos básicos de valor, a cujo 'saber científico geral' Lakatos ocasionalmente atribui grande peso[52]. Acrescentemos a isso o fato de que a maioria dos cientistas aceita confiantemente os juízos de valor, sem examiná-los, mas simplesmente curvando-se à autoridade dos colegas especialistas, e veremos que '*o saber científico geral' não é muito geral e, por certo, não é muito sábio*.

Lakatos está consciente da dificuldade. Dá-se conta de que os juízos básicos de valor nem sempre são razoáveis[53] e admite que 'o juízo dos cientistas é por vezes falho'[54]. Em tais casos, diz ele, o juízo há de ser equilibrado e talvez superado pelo 'estatuto do filósofo' [55]. A 'reconstrução racional da ciência' que Lakatos emprega para avaliação do método não é, pois, apenas a soma de todos os juízos básicos de valor, nem é o melhor o programa de pesquisa que procure absorvê-los. É um 'sistema pluralista de autoridades'[56], no qual os juízos básicos de valor são a influência dominante, enquanto se mostram uniformes e razoáveis. Se desaparece a uniformidade ou se 'a tradição degenera'[57], pressões filosóficas de ordem geral se manifestam e impõem (restauram) a razão e a uniformidade.

Ora, suspeito que Lakatos subestima largamente o número de ocasiões em que isto se dará. Acredita que a uniformidade dos juízos básicos de valor haja prevalecido 'nos dois últimos séculos'[58], quando, em verdade, essa uniformidade foi fato raro. No caso de se registrarem, entretanto, suas 'reconstruções racionais' são dominadas pelo senso comum[59] ou por padrões

abstratos e pressões concretas da metodologia dos programas de pesquisa. Além disso, Lakatos só admite uniformidade se não houver muito afastamento em relação a seus padrões: 'Quando uma escola científica degenera em pseudociência, convirá, talvez, forçar o debate metodológico'[60]. Significa isso que os juízos tão facilmente formulados por Lakatos nem são resultados de pesquisas, nem porções da 'prática científica'; são partes de uma *ideologia* que ele tenta impor-nos sob o disfarce de um 'saber científico "geral" '. Pela segunda vez, nota-se interessantíssima diferença entre a *formulação* das proposições de Lakatos e seu valor *nominal*. Vimos que a metodologia dos programas de pesquisa foi introduzida com o propósito de servir de auxílio ao racionalismo. Sem embargo, ela não tem como dizer que uma ação qualquer seja 'irracional'. Sempre que Lakatos enuncia *tal* juízo — e ele o faz com freqüência — apóia-se em entidades 'externas', apóia-se, por exemplo, em suas próprias inclinações conservadoras ou no conservadorismo inerente ao senso comum. Descobrimos, assim, que suas 'reconstruções' estão muito próximas das metodologias gerais que ele proclama vir examinando e com estas se confundem nos tempos de crise. A despeito da diferença da retórica ('Não será arrogância tentar impor uma *a priori* filosofia da ciência às mais avançadas ciências? ... Penso que sim'[61]), a despeito da decisão de prender-se ao concreto ('tem havido considerável concordância... no que concerne a conquistas *particulares*'[62]), Lakatos não difere, em verdade, dos epistemologistas tradicionais; muito ao contrário, a eles oferece novo e poderoso instrumento de propaganda: associa os princípios que defende àquilo que, à primeira vista, se afigura substancial volume de senso comum científico independente, mas tal volume nem é substancial, nem é independente. É lançado e constituído de acordo com os princípios abstratos que Lakatos deseja defender.

Olhemos o assunto de um diferente ponto de vista. Uma 'reconstrução racional', como a entende Lakatos, compreende juízos concretos acerca de resultados em certo domínio e pa-

drões gerais. É 'racional' no sentido de que reflete *o que se acredita ser valiosa realização* no domínio em pauta. Reflete o que se poderia denominar *ideologia profissional* daquele domínio. Ora, ainda que essa ideologia consistisse apenas de massa uniforme de juízos básicos de valor, ainda que não incluísse quaisquer ingredientes abstratos, ainda assim *não garantiria que o campo correspondente produzisse resultados compensadores ou que os resultados não fossem ilusórios*. Todos os pajés procedem de acordo com regras complexas e comparam seus resultados e estratagemas com os resultados e estratagemas de outros pajés da mesma tribo, passando a dispor de rica e coerente ideologia profissional — e, apesar disso, racionalista algum se inclinaria a tomá-los a sério. A medicina astrológica emprega padrões estritos e contém juízos básicos de valor aceitavelmente uniformes e, sem embargo, os racionalistas lhe rejeitam a totalidade da ideologia profissional, dando-a como 'irracional'. Aquela medicina está longe de mostrar-se preparada para examinar até mesmo o 'juízo básico de valor' segundo o qual o método tropical de preparar um mapa é preferível ao método sideral (ou vice-versa[63]). Essa possibilidade de rejeitar padrões profissionais *tout court* mostra que as 'reconstruções racionais', isoladamente, não podem resolver o problema do método. Para determinar o método correto, é necessário reconstruir a *disciplina correta*. Mas qual é a disciplina correta?

Lakatos não examina esse ponto — e não sente necessidade de examiná-lo, pois apenas deseja informar-se do que se dá na ciência pós-século XVII e admite que o empreendimento científico se apóie em uma ideologia profissional coerente e uniforme. (Vimos que isso não ocorre.) Mas Lakatos avança. Tendo terminado sua 'reconstrução' da ciência moderna, volta-a contra outros setores, *como se já houvesse estabelecido* que a ciência moderna é superior à mágica ou à ciência aristotélica e que não produz resultados ilusórios. Não há, entretanto, sombra de argumento. dessa espécie. As 'reconstruções racionais' dão *por bom* o 'saber científico geral', não demonstram que ele seja

melhor que o 'saber fundamental' de feiticeiros e bruxos. Ninguém demonstrou que a ciência (dos 'dois últimos séculos'[64]) alcança resultados que se conformam a seu próprio 'saber', ao passo que outros domínios deixam de apresentar resultados desse gênero. Demonstrado *foi*, por estudos antropológicos mais recentes, que *todos* os tipos de ideologia e de instituições conexas produzem, e têm produzido, resultados que se conformam com seus padrões e resultados que não se conformam com seus padrões. A ciência aristotélica, por exemplo, conseguiu dar acomodação a numerosos fatos, sem alterar suas noções básicas e seus princípios fundamentais, assim se conformando a seus próprios padrões de *estabilidade*. Fazem-se necessárias, obviamente, considerações adicionais para decidirmos que campo aceitar em termos de medida de método.

Exatamente o mesmo problema surge no caso de regras metodológicas *particulares*. Pouco satisfaz a rejeição do falseamentismo ingênuo por conflitar ele com alguns juízos básicos de valor emitidos por cientistas eminentes. A maioria desses eminentes cientistas se apega a teorias refutadas não porque tenha alguma visão dos limites do falseamentismo ingênuo, mas porque não percebe que as teorias estão refutadas (cf. exemplos no texto correspondente às notas 46-50 deste capítulo). Além disso nem mesmo prática mais 'razoável' seria suficiente para rejeitar a regra: a tolerância universal para com teorias refutadas talvez não seja mais que um erro. É certamente erro em um mundo que contém espécies bem definidas que só raramente são mal interpretadas pelos sentidos. Em tal mundo, as leis básicas são manifestas e as recalcitrantes observações são corretamente vistas como indicador as de um erro em nossas *teorias* e não em nossa *metodologia*. A situação se altera quando as perturbações se tornam mais freqüentes e assumem o aspecto de uma questão que todos os dias se repete. Uma descoberta cosmológica dessa ordem força-nos a optar: conservaremos o falseamentismo ingênuo, concluindo que o conhecimento é impossível, ou nos inclinaremos por uma idéia mais recôndita e abstrata de conhe-

cimento e, correspondentemente, por um tipo de metodologia mais liberal (e menos empírico)? Os cientistas, em sua maioria, inconscientes do pano de fundo cosmológico-nomológico apresentado pelo problema e até mesmo do próprio problema, conservam teorias incompatíveis com observações e experimentos feitos e as louvam por sua excelência. Caberia dizer que fazem a escolha certa por *instinto*[65], mas dificilmente se admitirá que o comportamento resultante é medida decisiva do método, especialmente à vista do fato de que, em mais de uma ocasião, o instinto se desorientou. O *criticismo cosmológico*, há pouco esboçado (onipresença das perturbações), deve ser preferido.

O criticismo cosmológico[66] cresce de importância quando novos métodos e novas formas de conhecimento surgem em cena. Em períodos de decadência, diz Lakatos, o estatuto do filósofo se manifesta e procura 'opor-se à autoridade da corrompida lei assentada em casos', defendida pelo cientista[67]. Exemplos de decadência incipiente ou retardada que ele tem em mente correspondem a certas partes da sociologia, da astrologia social[68], da moderna física das partículas[69], Todos esses casos contradizem a 'boa metodologia'[70], que é metodologia ' "destilada" a partir da ciência sazonada'[71]; violam, em outras palavras, a ideologia profissional da ciência de Newton, Maxwell, Einstein (embora não a de Bohr[72]). Contudo, a incessante alteração da ciência moderna, que se anuncia com Galileu, seu elástico uso dos conceitos, sua recusa em aceitar normas costumeiras, seus procedimentos 'não-empíricos', opôs-se à ideologia profissional dos aristotélicos e foi, *para eles*, exemplo de incipiente decadência. Ao formular esse juízo, os aristotélicos faziam uso de *sua* filosofia geral, de *seus* desiderata (criação de uma ordem intelectual estável, baseada no mesmo tipo de percepção que auxilia o homem na sua atividade cotidiana, 'preservação dos fenômenos' com o auxílio de artifícios matemáticos, etc.) e dos juízos básicos de valor de *sua* ciência (que punha de parte os seguidores de Ocam, assim como, hoje, Lakatos põe de parte o grupo de Copenhague). E os aristotélicos tinham

uma grande vantagem, pois os juízos básicos de valor dos seguidores do credo copernicano eram ainda mais variados e desarrazoados do que os juízos básicos de valor dos contemporâneos físicos que estudam as partículas elementares. Além disso, a filosofia aristotélica tinha o apoio da crença disseminada, que continuou presente em Newton, de que a maioria das inovações era de importância secundária e de que tudo de relevante já havia sido descoberto. Claro está que um Lakatos do século XVII ter-se-ia posto ao lado das escolas. *E, assim, tomaria as mesmas 'errôneas' decisões de um indutivista do século XVII ou de um convencionalista do século XVII ou de um falseamentista do século XVII.* Percebemos, de novo, que Lakatos não superou as dificuldades que desenvolvimentos cataclísmicos põem diante de outras metodologias; não alcançou êxito em sua tentativa de revelar que tais desenvolvimentos podem ser percebidos, em sua totalidade, através de 'óculos popperianos'[73]. Uma vez mais, o metodologista é obrigado a admitir que a querela entre Antigos e Modernos não pode ser reconstruída em termos racionais. Quando menos, essa reconstrução não pode ser feita *ao tempo da querela*.

A situação é, hoje, exatamente a mesma. Torna-se possível, naturalmente, 'reconstruir' a transição, substituindo os básicos juízos de valor aristotélicos (acerca de teorias aristotélicas) por básicos juízos de valor modernos e usar padrões modernos (progresso, com aumento de conteúdo) em vez de padrões aristotélicos (estabilidade de princípios; *post hoc* 'preservação dos fenômenos'). Mas a necessidade de tal 'reconstrução' mostraria, antes de tudo, o que Lakatos nega, ou seja que 'novos paradigmas trazem... uma nova racionalidade'[74]. Em segundo lugar, ter-se-ia rejeitado a ideologia profissional dos aristotélicos sem mostrar que ela é menos adequada que seu substituto: para decidir entre uma 'reconstrução racional' (no sentido de Lakatos) da ciência aristotélica, que se vale do 'estatuto' da filosofia aristotélica, e uma 'reconstrução racional' da ciência 'moderna' (dos 'últimos dois séculos'[75]), baseada em

estatuto 'moderno' e em básicos juízos de valor 'modernos', fazem-se necessários mais que padrões 'modernos' e básicos juízos de valor 'modernos'. Seria preciso mostrar que, ao tempo em causa, os métodos aristotélicos não alcançavam os objetivos aristotélicos ou que mostravam grande dificuldade para alcançá-las, ao passo que os 'modernos', empregando métodos modernos não experimentaram essa dificuldade com respeito a seus objetivos; ou, alternativamente, seria preciso mostrar que os objetivos modernos são preferíveis aos objetivos aristotélicos. Ora, vimos que os 'aristotélicos'[76] se estavam saindo bem, ao passo que os 'modernos' se viram diante de numerosos problemas, que simplesmente ocultaram, com o auxílio de artifícios de propaganda[77]. Se desejarmos saber por que a transição ocorreu e como pôde ela ser justificada *em face de* nossa predileção pelos métodos e resultados da ciência contemporânea, teremos de identificar os *motivos* que levaram as pessoas a agir a despeito dos problemas[78] e teremos, também, de examinar a função da propaganda, do preconceito, da ocultação e de outros procedimentos 'irracionais' na gradual resolução de problemas. Todos esses são fatores 'externos', no esquema de Lakatos[79]. Todavia, sem eles não há meio de compreender uma das mais importantes revoluções do pensamento. Sem eles, só poderemos dizer que a ideologia profissional da física e da astronomia dos séculos. XV e XVI foi seguida pela ideologia profissional da ciência 'moderna' e que, hoje, esta reina soberana. Não poderemos explicar como isso ocorreu, nem teremos razão alguma para asseverar que nossa ideologia profissional é superior à dos aristotélicos.

Permitam-me, agora, oferecer esboço breve, incompleto e unilateral da transição, onde são considerados fatores que reputo relevantes e que explicam a função desempenhada no surgimento da nova astronomia. Muitas minúcias estão ausentes, enquanto outras são exageradas. Meu propósito não é, entretanto, o de oferecer uma versão acadêmica e sim o de contar um *conto de fadas* que talvez se venha a transformar, algum dia, em versão

acadêmica e que se mostra mais realista e mais completa do que o conto de fadas insinuado por Lakatos e sua máfia. Para pormenores, aconselha-se o leitor a que retome aos capítulos VI-XII deste ensaio.

Para começar, importa admitir que novos juízos básicos de valor e novo estatuto se fazem agora presentes no campo da astronomia. Não há tão-somente novas teorias, novos fatos, novos instrumentos, *há também uma nova ideologia profissional*[80]. A ideologia não surge a partir do nada, mas tem seus antecedentes na Antigüidade (Xenófanes e Demócrito, por exemplo) e desempenha algum papel em ofícios e profissões alheios à esfera da física e da astronomia. A crescente importância das classes e grupos. empenhados nesses ofícios e profissões toma a ideologia importante e dá apoio àqueles que desejam usá-la no campo da astronomia. Esse apoio é urgentemente necessário, pois as muitas dificuldades teoréticas surgidas só podem encontrar solução se houver determinação suficiente para prosseguir com o programa da Terra móvel. A diferente maneira de as novas classes enfatizarem 'Copérnico' (progresso, antevisão, combate ao *status quo*) e 'Aristóteles' (regressão, favorecimento do *status quo*, hostilidade ao surgimento de novas classes) aumenta a determinação, reduz o impacto das dificuldades e toma possível o progresso da astronomia. Essa associação entre idéias astronômicas e tendências históricas (e de classe) não toma os argumentos aristotélicos menos racionais ou menos concludentes, mas reduz a influência deles sobre os espíritos daqueles que tendem a seguir Copérnico. Não faz aparecer um único argumento novo, mas engendra firme apego à idéia do movimento da Terra — e, a essa altura, como veremos, isso é tudo que se toma preciso. (Vimos também, em capítulos anteriores, quão magistralmente Galileu explora a situação e como, através de artifícios, anedotas e *non sequiturs*, lhe aumenta a dimensão.) E isso me leva ao segundo. ponto.

Nosso problema é o seguinte: dada a situação histórica da idéia do movimento da Terra em, digamos, 1550, e sua situação

histórica em, digamos, 1850 — como foi possível passar da primeira situação (S') à segunda (S'')? Que condições psicológicas, históricas, metodológicas precisam ser satisfeitas para que um grupo de pessoas, dedicado ao aperfeiçoamento do saber e, especialmente, da astronomia, possa fazer passar a ciência — e isto inclui os preconceitos profissionais dos astrônomos, assim como as condições alheias à ciência que se fazem necessárias para sua sobrevivência sob particular aspecto – de S' para S''? Por outro lado, quais as atitudes, crenças e ações que teriam tomado impossível alcançar S'' a partir de S'? Percebe-se, de imediato, que o aparecimento de nova ideologia profissional era absolutamente essencial — mas esse é ponto não acessível a análise, nos termos postos por Lakatos. Percebemos também que a distinção entre história 'interna' e 'externa', tão importante para Lakatos, restringe as dimensões da resposta e favorece a metodologia escolhida para servirlhe de base. *Com efeito, é muito possível que uma ciência tenha determinada história 'interna' apenas porque sua história 'externa' encerra atos compensadores que, a cada instante, violam a metodologia que a define.* Exemplos são fáceis de dar. A ignorância de Galileu acerca dos princípios básicos da visão telescópica será certamente colocada na parte externa da história da astronomia. Contudo, dada S', isto é, dadas a ótica e as teorias psicológicas do século XVI, essa ignorância se 'fazia necessária para que Galileu falasse tão convictamente quanto falou. N aquela situação histórica, a ignorância foi uma bênção. A crença ainda não fundamentada que ele depositava na doutrina copernicana era necessária para que ele desse ao que viu o valor de evidência e, mais especificamente, de evidência em prol da essencial similaridade entre coisas celestes e coisas terrestres. A existência de grupos de antiaristotélicos e de outros inimigos de filósofos de escola era necessária para transformar esses atos subjetivos em fenômeno social mais amplo e, afinal, em elementos de uma ciência nova. Concentrando-nos na história interna da teoria de Copérnico, notamos aumento de conteúdo

(as observações de Galileu) e, assim, parece estarmos em concordância com os princípios da nova ideologia profissional. Entretanto, se considerarmos também a história externa ou, como diz Lakatos, se, acrescentarmos à nossa informação a 'psicologia das massas', percebemos *que a concordância 'no interior' da ciência é o resultado de numerosas violações em seu 'exterior'*; notaremos que essas violações se faziam necessárias para a transição de S' para S'' *e que, por conseguinte, pertencem à própria ciência* e não a outro domínio qualquer. Exemplificando: o aumento de conteúdo, que Lakatos olha com tanto orgulho, é resultado da 'ilusão epistemológica' por mim anteriormente descrita, a qual, por sua vez, só se manifesta porque se decidiu *não* 'registrar' e 'exibir publicamente' os verdadeiros 'resultados das facções rivais'[81]. Assim, mesmo um desenvolvimento que pareça ordenado há de ser constantemente aferido, significando isso que a separação entre 'interno' e 'externo' (e a correspondente separação entre o Terceiro Céu e seu confuso reflexo nos espíritos humanos[82]) inibe o estudo da alteração científica. Esse é apenas mais um exemplo de distinção sem diferença que, se tomada a sério, fará muita diferença para a qualidade de nossa pesquisa.

Por fim, cabe alguma dúvida quanto ao critério de aumento de conteúdo, que Lakatos propõe e a que atribui importante papel em seus padrões, satisfazer as próprias condições de Lakatos, relativas a uma aceitável teoria da racionalidade (ver nota 12 e texto correspondente a notas 41 e seguintes; e assinale-se que não estou considerando o problema da incomensurabilidade!). Tendo em conta a onipresença da 'ilusão epistemológica' e o desenvolvimento de programas de pesquisa tais como o atomismo, o da Terra móvel, o fisicalismo, no sentido de que o mundo obedece às leis da física, sem interferência divina, talvez devamos concluir que o aumento de conteúdo (comparado com o conteúdo de programas rivais) *é evento* extremamente raro e que o programa de pesquisa histórica que lhe presume a existência tem estado em degenerescência e continua

a degenerar. Contudo, não dispomos ainda de evidência suficiente para fazer com que um empirista admita essa conclusão.

Chego, portanto, à seguinte avaliação da contribuição de Lakatos.

Todas as teorias do saber (científico) decorrem da pergunta: que é conhecimento e como pode ele ser conseguido?

A *resposta tradicional*[83] encerra uma definição de conhecimento ou de conhecimento potencial (um critério de demarcação) e uma enumeração dos passos por meio dos quais o conhecimento pode ser alcançado (por meio dos quais o conhecimento pode ser separado do não conhecimento). A resposta tradicional é geralmente olhada como definitiva. De qualquer modo, raramente nos ensinam como ela pode se revista[84]. As revisões que ocorrem são sub-reptícias, desacompanhadas de argumentos e freqüentemente modificam o modo de alcançar conhecimento, sem modificar a epistemologia que o acompanha[85]. Em conseqüência, o contato entre ciência e epistemologia torna-se mais tênue e, finalmente, desaparece por completo[86]. Essa é a situação que descrevi nos anteriores capítulos deste ensaio[87]. Ninguém reconhece que podem existir formas várias de conhecimento e que talvez seja preciso fazer uma opção.

Comparada com essa teoria tradicional, a teoria de Lakatos é um aperfeiçoamento sensível. Seus padrões e sua concepção de conhecimento estão muito mais próximos da ciência do que os das explicações precedentes; os padrões podem ser revistos, ou assim parece, e aprendemos também como fazer a revisão. Os métodos de revisão envolvem, de modo essencial, a história e, assim, diminuem a distância entre a *teoria* do conhecimento e o material (o 'conhecimento') que está sendo *efetivamente* reunido. Torna-se possível examinar, agora, de maneira realista, até a mais simples das regras, decidindo se ela deve ser mantida ou substituída por outra. Essa a impressão criada pelo modo como Lakatos apresenta sua metodologia; dessa maneira ela *surge aos olhos do leitor* irrefletido e entusiasta. Mais aprofundada consideração, mais 'racional' exame revela algo inteira-

mente diverso: Lakatos não mostrou que seus padrões são os padrões da ciência, não mostrou que levam a resultados relevantes e sequer foi bem sucedido no emprestar-lhes força, exceto através do uso de pressão, intimidação, ameaças. Não refutou o anarquismo, nem chegou a estabelecer que sua metodologia corresponde ao melhor programa histórico de pesquisa. Arbitrariamente escolhe a ciência como critério de método e conhecimento, sem haver examinado os méritos de outras ideologias profissionais. Para ele, tais ideologias simplesmente não existem. Desconsiderando-as, ele só nos proporciona uma caricatura das principais convulsões sociais e intelectuais; desconsiderando as influências 'externas', adultera a história das disciplinas, insinuando que o desvio em relação aos padrões não era necessário para que progredissem. Essa a 'Verdadeira História' de Imre Lakatos. Entretanto, como deixei dito, *essa não é a história que exerce influência sobre o leitor*. Como em outros casos, o estudioso da metodologia dos programas de pesquisa deixa-se influenciar pela aparência, *não* pelo núcleo 'racional' (agora, 'racional' no sentido da teoria da racionalidade defendida por Lakatos). E como essa aparência corresponde a um passo enorme para além da realidade de concepções anteriores, como conduziu a interessantíssimas descobertas históricas e filosóficas e como parece indicar diretriz clara e certa no labirinto da história, podemos dar-lhe apoio, sem renunciar ao anarquismo. Cabe mesmo admitir que, no presente estágio de consciência filosófica, uma teoria irracional, falsamente interpretada como versão nova da Razão, será instrumento melhor para a libertação do espírito do que um anarquismo irrestrito, suscetível de paralisar quase todos os cérebros. (Tendo concluído meu ensaio, associar-me-ei a Lakatos, em vez de continuar a saudar o anarquismo *explícito*.) De outra parte, não há razão por que não se tente antecipar o próximo estágio, reunindo os obstáculos e apresentando-os de maneira tão impressionante quanto possível. Lancemos, pois, um olhar ao fenômeno da *incomensurabilidade* que, a meu ver, cria problemas para todas as teorias da racio-

nalidade, inclusive para a metodologia dos programas de pesquisa. A metodologia dos programas de pesquisa admite que teorias rivais e programas de pesquisa rivais sempre podem ser comparados no que respeita a conteúdo. O fenômeno da incomensurabilidade parece sugerir que assim não se dá. Como pode esse fenômeno ser identificado e quais as razões de sua existência?

NOTAS

1. Cf. Introdução, texto correspondente à nota 12.
2. Lakatos, 'Falsification and the Methodology of Research Programmes', in *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, 1970, p. 114. Referências posteriores serão feitas a 'Falsification'.
3. Cf. 'Falsification', p. 104, no que se refere a consistência e compatibilidade.
4. 'History of Science and its Rational Reconstructions', in *Boston Studies for the Philosophy of Science*, vol. VIII, p. 113. Referências posteriores serão feitas a 'History'.
5. Exemplos são: *ausência de conteúdo* — a teoria atômica ao longo dos tempos; a idéia de movimento da Terra, devida a Filolau; *inconsistência* — o programa de Bohr (cf. 'Falsification', pp. 138 ss.); *amplo conflito com resultados experimentais* — a idéia de movimento da Terra, como descrita nos capítulos VI e seguintes, anteriores, a teoria de Prout, como descrita em 'Falsification', pp. 138 ss.
6. R. Carnap, *Logical Foundations of Probability*, Chicago, 1950, p. 217.
7. R. Carnap, p. 202, traça distinção entre problemas lógicos e metodológicos e adverte-nos de que os problemas de

psicologia e de sociologia que acompanham a aplicação de sistemas de lógica indutiva 'não devem ser encarados como dificuldades próprias da lógica indutiva' (p. 254). Parece ele, portanto, perceber a necessidade de uma avaliação factual da lógica indutiva *aplicada*. Contudo, essa avaliação factual é feita nos moldes abstratos que levaram inicialmente, à elaboração de uma lógica indutiva. A par de um 'universo simples', sem o qual as atividades da lógica indutiva não poderiam sequer começar, utilizamos também 'um observador X com uma biografia simplificada' (p. 213). Ora, eu não faço objeções ao processo da abstração. Contudo, abstraindo a partir de um particular traço da ciência, devemos garantir que a ciência possa existir sem ele, que uma atividade, não necessariamente a ciência, que dele careça, é (fisicamente, historicamente, psicologicamente) *possível*; e devemos também acautelar-nos para *restaurar* o traço omitido, ao chegar ao fim o debate. (Quanto a esse ponto, cientistas e filósofos da ciência agem de maneiras muito diversas. O físico, que se vale da geometria [que desconsidera o peso] para calcular algumas propriedades de um objeto material, volta a ter em conta o peso, após terminados aqueles cálculos. Nunca admite ele que o mundo esteja cheio de formas imponderáveis. O filósofo que se vale da lógica dedutiva [onde se desconsideram as contradições] para determinar algumas propriedades de um argumento científico nunca reintroduz a contradição no argumento após haver terminado *seu* trabalho e admite que o mundo esteja repleto de sistemas teoréticos autocoerentes.) Ora, a única maneira de descobrir se determinado traço se faz necessário para a ciência é proceder a um *estudo funcional* desse traço (no sentido da antropologia moderna), examinando seu papel no desenvolvimento da ciência. Isso nos leva de volta à história, onde encontramos os dados para esse estudo. Sem eles, não há meio de saber se a 'forma indireta de abordar um

esquema abstrato' é, em verdade, a melhor forma de pôr em prática a metodologia (p. 217); sem eles, não há como apreciar o esquema que foi efetivamente proposto.

8. 'History', p. 100.
9. *Ibid*., p. 105; pormenores em 'Falsification', pp. 116 ss.
10. *Ibid*., p. 104.
11. 'Falsification', p. 164.
12. 'Forneço regras para a "eliminação" de todos os programas de pesquisa', 'History', p. 100 — note-se a ambigüidade introduzida pelas aspas. Por vezes, as restrições são introduzidas de maneira diferente, através da negação de 'racionalidade' de certos processos. 'É perfeitamente racional disputar um jogo perigoso', diz Lakatos ('History', p. 104), 'irracional é enganar-se a respeito do perigo': pode-se fazer o que se queira; bastando ocasionalmente lembrar (ou recitar?) os padrões *que, por falar nisso, nada dizem acerca de riscos ou de dimensão de riscos*. Fazer referência a riscos implica presunção *cosmológica* (só raramente a natureza permite que os programas de pesquisa se comportem como lagartas) ou presunção *sociológica* (só raramente as instituições permitem que sobrevivam programas em degenerescência). De passagem, Lakatos ('History', p. 101) admite a necessidade desses pressupostos adicionais: somente eles podem 'transformar a ciência de mero jogo em exercício epistemologicamente racional'. Contudo, Lakatos não os *discute* em minúcia e os que dá por aceitos são, para dizer o menos, duvidosos. Tomemos o pressuposto cosmológico a que há pouco me referi. Ele é interessante e, por certo, merece mais pormenorizado estudo. Esse estudo, ouso sugerir, revelaria que o programa de pesquisa a ele correspondente está, hoje, em fase de degenerescência. (Para percebê-lo, basta considerar *anomalias* tais como a revolução copernicana, a revivescência da teoria atômica, o ressurgimento do pressuposto das influências celestes, bem como as adaptações *ad hoc* dessas anomalias,

que se refletem na 'ilusão epistemológica' descrita no capítulo XV.) O pressuposto sociológico, de outra parte, é, sem dúvida, verdadeiro — significando isso que, dado um mundo no qual o pressuposto cosmológico seja falso, estaremos para sempre impedidos de chegar à verdade.

13. 'History', p. 104, quatro últimas linhas.
14. O que é repetidamente sublinhado pelo próprio Lakatos: 'History', pp. 92, 104, notas 2, 57 *et al.*
15. Importa lembrar que o debate só gira em tomo de regras metodológicas e que 'liberdade' aqui significa liberdade *vis-à-vis* tais regras. O cientista continua limitado pelas propriedades de seus instrumentos, recursos financeiros disponíveis, inteligência dos assistentes, atitude dos colegas, dos companheiros de lazer — o cientista é limitado por inúmeras restrições de ordem física, fisiológica, sociológica e histórica. A metodologia dos programas de pesquisa (e o anarquismo epistemológico por mim advogado) só afasta as restrições metodológicas.
16. Bakunin, *Oeuvres*, vol. II, p. 297.
17. 'O desejo de aliviar o sofrimento é de reduzido valor na pesquisa', escreve um moderno Frankenstein, Dr. Szentgyorgi, em *Lancet*, *i*, 1961, p. 1394 (palestra feita em um congresso médico internacional). Essa pessoa deveria. ser aconselhada a trabalhar no campo da caridade. A pesquisa requer egoístas, egoístas consumados, que buscam prazer e satisfação próprios e os encontram solvendo enigmas da natureza'. Quanto aos efeitos dessa atitude nas atividades dos médicos, cf. M. H. Pappworth, *Human Guinea Pigs*, Boston, 1965. Quanto a alguns efeitos em psiquiatria, cf. D. L. Rosenhan, *Science* 179, 1973, pp. 250 ss.
18. Quanto a essa e às duas citações seguintes, cf. Hans Richter, *Dada-Art an Anti-Art*, Londres, 1965.
19. *The Teachings of Don Juan*, Nova Iorque, 1968. À semelhança de outros 'experimentos', essas experiências foram preparadas de duas maneiras. Há uma preparação a longo

prazo e uma preparação a prazo curto. A preparação a longo prazo consiste de uma série de testes de personalidade, explicações a propósito dos testes e de seus resultados, estados de alucinose provocados por drogas, e é resumida em uma complexa e interessantíssima teoria do conhecimento ou das fases do conhecimento (*op. cit.*, pp. 79 ss.). A preparação a prazo curto consiste em induzir o estado de alucinose e em particulares instruções transmitidas (cf. ordem para transformar-se em um corvo, *op. cit.*, pp. 172 ss.). As preparações a longo e a curto prazo, tomadas em conjunto, emprestam significado às experiências e as reúnem em um mundo único e coerente que se liga mais ou menos fortemente ao mundo cotidiano, mas que dele, ocasionalmente, se separa por completo. Em um e outro caso, os critérios podem diferir, mas não há modo objetivo de decidir entre eles, a menos que se descubra um 'supermundo' onde se incluam experiências de ambas as espécies. Mesmo nesta hipótese, necessitaremos de critérios para avaliar as experiências e teremos de optar por uma das várias possibilidades.

20. Cf. W. Bousset, 'Die Himmelsreise der Seele', *Archiv für Religionswissenschaft*, Bd. 4, 1901, pp. 136 ss. Reimpressão, Darmstadt, 1961, p. 14.
21. Ordene à sua alma que se transfira para a Índia, que transponha o oceano; em um momento, isso estará feito. E se você desejar romper a abóbada do universo e contemplar o que está além — caso haja algo para além do mundo você poderá fazê-la'. *Corpus Hermeticum*, XII, citado com base em Festugière, *La Révélation d'Hermès Trismégiste*, Paris, 1950, vol. I, p. 147.
22. 'Falsification', p. 158.
23. *Ibid.*, p. 187.
24. James Broderick, S.J., Robert Bellarmine, *Saint and Scholar*, Londres, 1961, pp. 366 ss.

25. 'Muitos perspicazes leitores das *Revolutions* deixaram-se enganar pela mutilação de Osiandro', E. Rosen, *Three Copernican Treatises*, Nova Iorque, 1971, p. 40.
26. Cf. Apêndice I, p. 169.
27. Esse é, com efeito, o procedimento de Galileu, cf. capítulo XII, nota 4.
28. *The Quest for the Historical Jesus*, Nova Iorque, 1962, p. 5.
29. Nesse campo, manifestaram-se outras idéias e atitudes que poderiam ser usadas para reforçar a ideologia copernicana. Cf. Hans Blumenberg, *Die Kopernikanische Wende*, Frankfurt, 1965, e T. Seznec, *The Survival of the Pagan Gods*, Princeton, 1963, especialmente p. 60.
30. Cf. a versão mais minuciosa nos capítulos VI-XII, anteriores.
31. Note-se que a 'ilusão epistemológica', uma causa freqüente de progresso, não ocorre segundo supõe Lakatos: 'Os resultados das facções rivais ... devem ser registrados e, em todos as ocasiões, publicamente ex*ibid*os'. 'History', p. 101; grifo do original.
32. 'History', p. 105.
33. *Ibid.*, p. 104.
34. *Ibid.*, p. 118; cf. 'Falsification" p. 93.
35. *Ibid.*, p. 118.
36. *Ibid.*, p. 120.
37. 'Falsification', p. 178 — grifo do original.
38. 'Em tais decisões', diz Lakatos, referindo-se a decisões como as que levam ao emprego conservador dos padrões, 'importa usar o *senso comum*' — 'History', nota 58. Correto — contanto que reconheçamos que, assim agindo, *abandonamos* o domínio da racionalidade, tal como definido pelos padrões, e passamos para um meio 'externo' ou para outros padrões. Lakatos nem sempre deixa claro a mudança. Muito ao contrário. Em seu ataque aos oponentes, faz amplo uso da inclinação que temos de considerar o senso comum como inerentemente racional e de empre-

gar a palavra 'racional' de acordo com os padrões do senso comum. Lakatos acusa os adversários de 'irracionalidade'. Instintivamente, concordamos com ele, esquecendo que sua própria metodologia não apóia o julgamento, nem proporciona quaisquer razões para formulá-lo. Cf. também a nota seguinte.

39. Utilizando a autoridade psicológica que a confissão batismal tinha sobre os elementos das primeiras igrejas cristãs e afirmando que a interpretação não-gnóstica era 'seu conteúdo evidente' (H. Harnack, *History of Dogma*, vol. II, Nova Iorque, 1961, p. 26), Irineu conseguiu derrotar a heresia gnóstica. Utilizando a autoridade psicológica que o senso comum tem sobre filósofos da ciência e outras pessoas que se acomodam aos hábitos e dando a interpretação conservadora de seus padrões com *seu* conteúdo evidente, Imre Lakatos quase conseguiu convencer-nos da racionalidade de sua filosofia da lei e da ordem e do caráter não-ornamental de seus padrões: hoje, como ontem, os melhores propagandistas estão na Igreja e na ala conservadora da política.
40. Quanto a algumas objeções que habitualmente são levantadas neste ponto, cf. Apêndice a este capítulo.
41. 'History', p. 111.
42. *Ibid.*, p. 117.
43. *Ibid.*, p. 111.
44. Cf. a regra em 'History', p. 111.
45. 'History', pp. 117-18.
46. Para bibliografia, cf. notas 32 e 33 de meu ensaio 'Von der beschränkten methodologischer Regeli', *Neue Hefte für Philosophie*, Hefte 2/3, Gõttingen, 1972, e as notas 6 e 9 do capítulo V.
47. Cf. o breve levantamento nas pp. 139 ss. de 'Von der, etc.' e os capítulos VI-XII deste ensaio.
48. 'History', p. 112.

49. M. Born, *Natural Philosophy of Cause and Chance*, Londres, 1948, pp. 129 ss.
50. Cf. notas 5 e 17-19 do capítulo V.
51. Rosenfeld *in Observation and Interpretation*, Londres, 1975, p.44.
52. 'Não será... arrogância tentar impor uma filosofia da ciência *a priori* às mais avançadas ciências? ... Penso que é.' 'History', p. 121.
53. *Ibid.*, nota 80.
54. *Ibid.*, p. 121.
55. *Ibid.*, p. 121.
56. *Ibid.*, p. 121.
57. *Ibid.*, p. 122.
58. *Ibid.*, p. 111.
59. Cf. nota 38, acima.
60. 'History', p. 122.
61. *Ibid.*, p. 121.
62. *Ibid.*, p. 111.
63. 'Vice-versa' — esta era a opinião de Kepler. Cf. Norbert Herz, *Keplers Astrologie*, Viena, 1895, e as referências ali feitas.
64. 'History', p. 111.
65. 'Até hoje, os padrões científicos, aplicados "instintivamente" pela *elite* científica a *casos particulares* é que se têm constituído na principal — embora não exclusiva — medida das leis *universais* do filósofo.' 'History', p. 121.
66. 'Cosmologia' abrange, neste caso, história, sociologia, psicologia e todos os outros elementos capazes de influenciar o êxito de certo procedimento. A 'lei' do desenvolvimento desigual, por mim referida no capítulo XII, pertence também à cosmologia, tomada neste sentido.
67. 'History', p. 122.
68. *Ibid.*, nota 132; 'Falsification', p. 176.
69. 'History', nota 130.
70. *Ibid.*, nota 132.

71. *Ibid.*, p. 122.
72. *Ibid.*, nota 130; 'Falsification', p. 145: 'Quem melhor caracteriza a *posição racional* é Newton.' Vemos quão arbitrária é essa seleção de padrões: o solitário Einstein é aceito, as bem disciplinadas coortes da Escola de Copenhague são rejeitadas. Por certo que não se faz necessária toda a complexa maquinaria dos enunciados básicos de valor, balanceada, pelo 'senso comum' e por princípios filosóficos, quando se sabe, de antemão, que desenvolvimentos não serão tolerados.
73. 'Falsification', p. 177.
74. *Ibid.*, p. 178.
75. 'History', p. 111. Todos os juízos metodológicos de Lakatos se apóiam (se é que se apóiam em enunciados básicos — ver texto correspondente às notas 58 ss. deste capítulo) nos juízos básicos de valor e no estatuto desse período, deixando de parte os juízos básicos de valor das escolas que ele não aprecia. E quando os juízos básicos de valor não mostram a necessária unidade são, de imediato, substituídos pelos padrões popperianos. Pouco surpreende que Lakatos não encontre sequer um traço de 'conhecimento científico' na Idade Média. Com efeito, àquele tempo, os pensadores procediam de maneira muito diversa. Empregando seus próprios padrões, Lakatos não pode afirmar que aqueles pensadores fossem menos dignos de nota — e, assim, ele simplesmente recai na ideologia vulgar de nossa própria idade 'científica'. A maioria das pesquisas concernentes à astronomia egípcia, babilônica e da Grécia Antiga orienta-se exatamente pela mesma diretriz. Interessa-se tão-somente por aqueles fragmentos de velhas idéias que se mostram conformes com a ideologia da ciência moderna. Abandonam as antigas cosmologias e os velhos objetivos que as uniam, de modo admirável, entre si e a outros fragmentos. Pouco surpreende que os resultados se afigurem incoerentes e 'irracionais'. Exceção isolada é B. L. van

der Waerden, Erwachende Wissenschaft, II, Basiléia, 1968, p. 7: 'Neste livro, estudamos a história da astronomia babilônica em suas conexões com a religião astral e a astrologia. Recorrendo a esse. método, não retiramos a astronomia do contexto cultural-histórico de que faz parte'. Cf., também, meu *Einführung in die Naturphilosophie*, Braunschweig, 1974, onde é examinada, com algum pormenor, a transição do mito para a filosofia.

76. Repito que não me refiro, aqui, às doutrinas contidas no *corpus* aristotélico, mas à elaboração de que foram alvo no campo da astronomia, da psicologia, etc., ao fim da Idade Média. A expressão 'aristotélicos' é, naturalmente, uma simplificação e deverá, algum dia, ser substituída por uma indicação da influência de filósofos individualizados. Entrementes, cabe usá-la em uma crítica a outra simplificação, a saber, ciência 'moderna dos últimos dois séculos'.
77. São pura propaganda, quando julgadas pelos padrões de Lakatos. Compreensão da função que desempenham no surgimento da ciência moderna melhora a opinião que temos a respeito delas e por isso as dizemos 'racionais'.
78. Sob muitos aspectos, a relação entre os aristotélicos e os adeptos de Copérnico é comparável à relação entre os membros da Escola de Copenhague e os teóricos da variável oculta. Uns estabelecem princípios básicos e, a seguir, oferecem versão puramente formal de fatos recém-descobertos, ao passo que os outros desejam chegar aos próprios princípios básicos para antecipar e/ou explicar todos os fatos relevantes. Considerando as dificuldades que se põem diante de qualquer explicação unificada, o primeiro método parece muito mais realista.
79. 'History', seção i/E.
80. Isso é esquecido no trabalho de Lakatos-Zahar, ainda não publicado, 'Did Copernicus supersede Ptolemy?', onde se presume que a metodologia utilizada para avaliar teorias (1) permaneceu imutável durante a transição de Ptolomeu

a Copérnico e (2) não diferia significativamente da metodologia dos programas de pesquisa. (Lakatos e Zahar esquecem também as dificuldades relativas à dinâmica, examinadas nos anteriores capítulos VI e VII. Apor essas dificuldades à bem sucedida versão que eles apresentam é transformá-la em versão desoladoramente fracassada.)

81. Quanto a 'ilusão epistemológica', cf. capítulo XV, texto correspondente às notas 6 e 7. A citação foi recolhida em 'History', p. 101.
82. 'Falsification', p. 180; 'History', seção i/E.
83. Essa maneira de dizer equivale, naturalmente, a uma simplificação. E também o é a descrição que se faz a seguir.
84. Isso é verdade em relação a Popper: 'Ele não provoca, e não falemos em responder, as indagações: "*Em que circunstâncias, você abandonaria o critério da demarcação?*" ', 'History', p. 110, grifo do original. *Não* se aplica a Platão ou Aristóteles que *estudam* o conhecimento e lhe *descobrem* a complexidade. Cf. W. Wieland, *Die Aristotelische Physik*, pp. 76 ss. (Todo o espalhafato que os popperianos fazem a propósito de 'conhecimento prévio' [*background knowledge*] é aqui antecipado com argumentos e observações vigorosas e simples.) Mas aplica-se aos aristotélicos do último período da Idade Média.
85. Um exemplo é apontado em meu 'Classical Empiricism', *The Methodological Heritage of Newton*, ed. Butts, Oxford, 1969.
86. Como exemplo, cf. a relação entre a filosofia de Descartes e sua física, entre a metodologia de Newton e sua física e entre a filosofia de Popper e a física de Einstein, *tal como vista por Einstein*. O último caso é algo obscurecido pelo fato de Popper mencionar Einstein como uma das inspirações e como a principal ilustração de sua doutrina do falseamento. Ora, é muito possível que Einstein, que parece ter sido como que um oportunista epistemológico (ou cínico — ver texto correspondente à nota seis da *Introdução*)

tenha, ocasionalmente, se manifestado de maneira que pode ser interpretada como favorável a uma epistemologia do falseamento. Entretanto, suas ações e o conjunto de seus pronunciamentos escritos contam uma história diferente. Cf. capítulo V, nota 9.

87. Cf. também minha manifestação na Conferencia Alemã de Filosofia, Kiel, outubro de 1972, a aparecer nas Atas (Felix Mainer, Hamburgo).

Apêndice III

Tendo ouvido uma de minhas exposições em prol do anarquismo, o Prof. Wigner assim se manifestou: 'Tenho certeza de que você não lê todos os manuscritos que lhe são enviados, mas joga a maioria deles na cesta de papéis'. Sem dúvida que assim procedo. 'Tudo vale' não significa leia eu tudo quanto se escreve — valha-me Deus! Significa fazer eu a seleção de maneira muito individual e própria, em parte porque não posso dar-me ao incômodo de ler o que não me interessa — e meus interesses mudam de semana para semana, de dia para dia — e, em parte, por estar convencido de que a Humanidade e mesmo a Ciência lucrarão se cada um de nós se dedicar a seu próprio campo. É possível que um físico prefira um artigo difícil, parcialmente incompreensível e repleto de erros a uma exposição cristalina, porque o artigo se relaciona com uma pesquisa, ainda mal organizada, em que está empenhado e talvez ele alcance êxito e esclareça idéias muito antes de um rival que jurou jamais ler uma linha confusa (uma das qualidades da Escola de Copenhague estava em sua habilidade de evitar a precisão prematura: cf. 'On a Recent Critique of Complementarity, Part II', *Philosophy of Science*, março de 1969, sec. 6 ss.). Em outras

ocasiões, é possível que o físico procure a mais perfeita demonstração de um princípio que está em vias de utilizar, a fim de que não sofra desvios o debate daquilo que ele considera os mais importantes resultados obtidos. Há, naturalmente, os chamados 'pensadores' que, chova ou faça sol, subdividem a correspondência recebida de maneira exatamente idêntica, imitando os recíprocos princípios de escolha — mas pouco nos inclinamos a admirálos pela uniformidade e, por certo, não consideramos 'racional' o procedimento que adotam: a Ciência reclama pessoas flexíveis e inventivas e não rígidos imitadores de padrões de comportamento 'estabelecidos'.

No caso de instituições e organizações; como a National Science Foundation, a situação é exatamente a mesma. A fisiognomonia de uma organização e sua eficiência dependem de seus membros e se aperfeiçoam com a agilidade emocional e mental que estes revelam. Até mesmo as grandes lojas se deram conta de que um punhado de homens servis é inferior, em potencial competitivo, a um grupo de pessoas com opiniões fora do comum e os negócios já encontraram meio de incorporar à própria maquinaria os mais surpreendentes inconformistas. Problemas especiais são enfrentados por fundações que distribuem dinheiro e desejam fazê-lo de maneira justa e razoável. A justiça parece exigir que a concessão de auxílios se faça com base em padrões que não variem de um para outro candidato e que reflitam a situação intelectual nos campos a serem favorecidos. A exigência pode ser satisfeita de maneira *ad hoc*, sem apelo a 'padrões de racionalidade' *universais*. Pode-se, inclusive, manter a ilusão de que as regras escolhidas garantem eficiência e não são simplesmente medidas oportunistas, provisórias: qualquer livre associação deve respeitar as ilusões de seus membros e dar-lhes apoio institucional. A ilusão de *racionalidade* torna-se especialmente forte quando uma instituição científica se opõe a exigências políticas. Nesse caso, uma classe de padrões se levanta contra outra — o que é muito legítimo: cada organização, cada partido, cada grupo religioso tem o direito de defender sua

particular forma de vida e todos os padrões que nela se contêm. *Entretanto, os cientistas vão muito além*. À semelhança do que antes deles fizeram os defensores da Única e Verdadeira Religião, insinuam que seus padrões são *essenciais* para que se alcance a Verdade ou para que se consigam Resultados e negam essa condição às exigências do político. Opõem-se, especialmente, a qualquer interferência política e se apressam a lembrar quem os ouve ou quem os lê das desastrosas conseqüências do caso Lysenko.

Ora, vimos que a crença em um conjunto de padrões que ao êxito sempre conduziu e ao êxito sempre conduzirá não passa de uma quimera. A autoridade *teorética* da ciência é muito menor do que se supõe. Sua autoridade *social*, por outro lado, tornou-se, hoje, algo tão poderoso *que a interferência política se faz necessária para assegurar desenvolvimento equilibrado*. E, com o fim de estudar os *efeitos* dessa interferência, importa examinar mais de um caso não analisado. Cumpre lembrar os casos em que a ciência, deixada a si mesma, cometeu sérios desatinos e importa não esquecer exemplos em que a interferência política atuou para *melhoria* da situação (um exemplo foi debatido no texto correspondente às notas 9-13 do capítulo IV). Essa ponderada apresentação da evidência talvez nos convença de que é mais do que tempo de acrescentar a separação Estado–Ciência à separação, hoje habitual, entre Estado e Igreja. A ciência é apenas um dos muitos instrumentos inventados pelo homem para fazer face à circunstância. Não é o único, não é infalível e tornou-se demasiado poderoso, dinâmico em demasia, excessivamente perigoso para ser abandonado a si mesmo.

Por fim, digamos uma palavra acerca da *finalidade prática* perseguida por Lakatos com o auxílio de sua metodologia.

Lakatos preocupa-se com a poluição intelectual. Participo dessa preocupação. Livros chãos e vazios inundam o mercado, palavreado penetrado de termos estranhos e esotéricos pretende expressar introvisões profundas, 'especialistas', sem inteligência e sem caráter e sem sequer traços de índole intelectual, estilística

e emocional, falam-nos acerca de nossa 'condição' e dos meios de aperfeiçoá-la e não pregam apenas para *nós*, que podemos perceber quem são, mas, deixados livres, pregam para nossos filhos e têm permissão de arrastá-los para a sua própria miséria intelectual. 'Professores', recorrendo aos graus e ao temor da reprovação, moldam o cérebro dos jovens até que estes percam a última dose de imaginação que hajam possuído. A situação é desastrosa e de correção difícil. Não vejo, porém, de que maneira a metodologia de Lakatos poderia ajudar. Ao que julgo, o primeiro e mais premente problema é retirar a educação das mãos dos 'educadores profissionais'. Os constrangimentos decorrentes de notas, competição e exames regulares devem ser afastados, *importando* também distinguir o *processo de aprendizagem do preparo para uma particular profissão*. Concedo que os negócios, as religiões, as profissões especiais, como as da ciência ou da prostituição, tenham o direito de exigir que seus afiliados e/ou praticantes se conformem a padrões que lhes parecem importantes e que possam verificar-lhes a competência. Admito, ainda, que isso implique a necessidade de tipos especiais de educação, capazes de preparar o homem ou a mulher para os respectivos 'exames'. Não é preciso que sejam 'racionais' ou 'razoáveis', em qualquer sentido, os padrões transmitidos, embora, normalmente, venham apresentados como tais; basta que sejam *aceitos* pelos grupos a que alguém se deseja filiar, seja o da ciência, dos Altos Negócios ou da Única e Verdadeira Religião. Afinal de contas, em uma democracia, a 'razão' tem tanto direito de ser ouvida e manifestar-se quanto a 'não-razão' especialmente em vista de ser 'razão' para um homem aquilo que para outro é insanidade. Uma coisa, entretanto, há de ser evitada a qualquer custo: não se deve permitir que os padrões especiais definidores de especiais assuntos e de particulares profissões se infiltrem na educação *geral* e deles não se deve fazer a propriedade característica do 'homem bem-educado'. A educação geral deve preparar o cidadão para *escolher entre* os padrões ou para encontrar seu caminho na sociedade,

onde se incluem grupos dedicados a padrões vários, *mas ela não deve, em condição alguma, desvirtuar seu propósito, de modo a acomodá-lo aos padrões de um grupo determinado*. Os padrões serão *examinados*, serão *debatidos*, as crianças serão estimuladas a conseguir domínio das matérias mais importantes, *mas tão somente no sentido de alguém que alcança proficiência em um jogo*, isto é, sem comprometimento sério e sem roubar ao espírito a capacidade de também entregar-se a outros jogos. Preparado segundo esse esquema, o jovem poderá decidir devotar o resto de sua vida a certa profissão, começando imediatamente a tomá-la a sério. Esse 'comprometimento' deve ser o resultado de uma decisão consciente, com base em conhecimento razoavelmente completo das alternativas e não *uma conclusão precipitada*.

Tudo isto significa, é claro, que devemos impedir que os cientistas assumam o controle da educação e passem a ensinar como 'fato' e 'como único método verdadeiro' aquilo que por acaso esteja sendo o mito do dia. Concordância com a ciência, decisão de trabalhar segundo os cânones da ciência há de ser o resultado de exame e de seleção e *não* de uma particular maneira de criar as crianças.

Parece-me que mudança dessa ordem introduzida na educação e, por conseqüência, na perspectiva, removeria grande parte da poluição intelectual deplorada por Lakatos. A alteração de perspectiva tornaria claro que há muitas maneiras de ordenar o mundo que nos rodeia, que as odiadas restrições colocadas por um conjunto de padrões podem ser quebradas pela aceitação livre de uma diferente espécie de padrões e que não há necessidade de rejeitar *qualquer* ordem e de permitir que a pessoa se reduza a uma lamuriosa corrente de consciência. Uma sociedade apoiada em um conjunto de regras restritivas e bem definidas, sociedade em que ser homem se torne sinônimo de obedecer a essas regras, *força o dissidente a retirar-se para uma terra-de-ninguém, totalmente desprovida de regras e, assim, o priva de sua razão e de sua humanidade*. O paradoxo do mo-

derno irracionalismo está em que seus defensores tacitamente i-dentificam o racionalismo à ordem e ao discurso articulado e, por isso, vêem-se forçados a estimular a tartamudez e o absurdo — muitas formas de 'misticismo' e 'existencialismo' tornam-se impossíveis sem firme, porém despercebida, adesão a alguns princípios da desdenhada ideologia (basta lembrar a 'teoria' segundo a qual a poesia não passa de emoções vividamente expressas). Removam-se os princípios, admita-se a possibilidade de existirem diferentes formas de vida e esses fenômenos desaparecerão como um sonho desagradável.

Meu diagnóstico e minha sugestão coincidem com os de Lakatos — até certo ponto. Lakatos apontou os princípios de racionalidade declaradamente rígidos como a ponte de algumas correntes do irracionalismo e concitou-nos a adotar padrões novos e de maior liberalidade. Eu apontei os princípios de racionalidade declaradamente rígidos e o 'respeito geral pela 'razão' como a fonte de algumas formas de misticismo e irracionalismo e também concitei à adoção de padrões mais liberais. Mas enquanto o grande 'respeito pela grande ciência', demonstrado por Lakatos ('History', p. 113) o leva a procurar os padrões dentro das fronteiras da ciência moderna 'dos dois últimos séculos' (p. 111), eu recomendo que a ciência seja posta em seu lugar, como forma interessante, mas de modo algum exclusiva, do conhecimento, que apresenta vantagens e desvantagens: 'Embora a ciência, vista como um todo, seja uma inconveniência, ainda assim dela se pode aprender' (Gottfried Benn, carta a Gert Micha Simon, datada de 11 de outubro de 1949; citada com base em Gottfried Benn, *Lyrik und Prosa, Briefe und Dokumente*, Wiesbaden, 1962, p. 235). Também não creio que se possa banir os charlatães por meio do simples recurso de tornar rígidas as normas.

Charlatães sempre existiram e nas mais reputadas profissões. Alguns exemplos referidos por Lakatos ('Falsification', p. 176, nota 1) parecem indicar que o problema surge devido ao excesso e não à falta de controle (cf., também, as observa-

ções que ele faz acerca da 'falsa consciência', in 'History', pp. 94, 108 ss.). Isso é especialmente verdadeiro a propósito dos 'revolucionários' e da 'reforma' das universidades por eles propostas. O erro está em eles serem puritanos e *não* em serem libertinos (para um exemplo mais antigo, cf. as *Born-Einstein Letters*, Nova Iorque, 1971, p. 150). Além disso, quem esperaria que os covardes melhorassem o clima intelectual mais rapidamente que os libertinos? (Einstein percebeu esse problema e advertiu contra o relacionar a pesquisa à profissão: a pesquisa há de estar livre das pressões que a profissão se inclina a impor — *Born-Einstein Letters*, pp. 105 ss.) Imporia lembrar ainda que os raros casos em que as metodologias liberais *encorajam* o palavreado vazio e a reflexão desconexa ('desconexa' de um ponto de vista, embora talvez não de outro) serão, talvez, inevitáveis, no sentido de que o liberalismo culpável é também pré-condição de progresso.

Permitam-me, por fim, repetir que, a meu ver, o chauvinismo da ciência constitui-se em problema bem mais sério do que o problema da poluição intelectual. Talvez seja mesmo uma das causas principais da poluição. Os cientistas não se contentam com dirigir suas idéias de acordo com o que entendem ser as regras do método científico: desejam dar universalidade a essas regras, querem que elas se tornem parte da sociedade e valem-se de todos os meios de que dispõem — argumento, propaganda, táticas de pressão, intimidação, ação de grupos — a fim de atingir seus objetivos. Os comunistas chineses perceberam os perigos presentes nesse chauvinismo e passaram a agir no sentido de afastá-lo. Ao longo desse processo, restauraram importantes partes da herança intelectual e emocional do povo chinês e aperfeiçoaram a prática da medicina (cf. texto correspondente às notas 9-13 do capítulo IV). Seria conveniente que outros governos fizessem o mesmo.

Apêndice IV

Imre Lakatos contestou, em várias ocasiões, as críticas feitas neste capítulo. Falou acerca do assunto em conferências (como nas conferências do curso de verão em Alpbach, 1973), comentou-o em cartas e conversas pessoais. Em certa época, ele parecia afirmar que embora o anarquismo epistemológico não possa ser destruído por meio de argumentos, é possível mostrar que ele é absurdo: onde está o anarquista epistemológico disposto a, por puro espírito de contradição, lançar-se pela janela de um edifício de 50 andares em vez de usar o elevador? Ao fim de sua vida, parecia ser essa a principal objeção que a mim opunha. Objeção que me perturbou por largo tempo, até eu encontrar resposta que me parece decisiva. Escrevi a resposta em um pedaço de papel, preguei-a na parede, próximo de minha cadeira favorita e pretendia usá-la como parte de minha réplica à última crítica de Imre. A resposta é a seguinte:

O caso do anarquista que evita a janela mostra que os anarquistas agem, com freqüência, de maneira previsível. Não demonstra que eles ou os que os acompanham no evitar as janelas se guiem por uma teoria da racionalidade, que tenham escolhido, por exemplo, o comportamento sugerido pelo mais

avançado programa de pesquisa que conhecem. Gatinhos que se aproximem da figura de um abismo recuam, ainda que seja essa a primeira coisa que vêem. O comportamento, cabe presumir, é inato. As pessoas recuam porque foram ensinadas a se manter longe das janelas e porque acreditam firmemente naquilo que para muitos deles não passa de boato, isto é, narrações acerca dos efeitos mortais da queda de grande altura. Não se demonstrou ainda que as teorias mecânicas e fisiológicas a que os mais prolixos não-saltadores possam recorrer para justificar o próprio comportamento estejam em concordância com os programas de pesquisa e duvido que haja como remediar tal situação. Não está o anarquista epistemológico, de outra parte, obrigado a comportar-se de modo contrário ao costumeiro. Ele admitirá, prontamente, que é covarde, que não tem como controlar o medo e que esse medo o mantém afastado das janelas. (Para minúcias, ver capítulo XVI, especialmente o texto correspondente às notas 38 ss.) O que ele nega é a possibilidade de oferecer, para aquele medo, razões que se ponham em consonância com os padrões de alguma teoria da racionalidade, de modo a evidenciar que ele está efetivamente agindo em obediência a padrões. Este é o *ponto* em causa e não o que o anarquista epistemológico faz ou deixa de fazer.

XVII

Além disso, tais padrões, que envolvem uma comparação entre classes de conteúdo, nem sempre são *aplicáveis*. As classes de conteúdo de certas teorias são insuscetíveis de comparação, no sentido de que nenhuma das relações lógicas habituais (inclusão, exclusão, superposição) vige entre elas. Ocorre isso quando comparamos os mitos à ciência. Ocorre, ainda, nas mais desenvolvidas, mais gerais e, portanto, mais mitológicas partes da própria ciência.

Tenho muita simpatia pela concepção, formulada clara e elegantemente por Whorff (e antecipada por Bacon), segundo a qual as linguagens e os padrões de reação que envolvem não constituem meros instrumentos para *descrever* eventos (fatos, estados de coisas), mas são, também, modeladores de eventos (fatos, estados de coisas)[1] contendo-se em sua 'gramática' uma cosmologia, uma visão ampla do mundo, da sociedade, da situação do homem[2], que influencia o pensamento, o comportamento, a percepção[3]. De acordo com Whorff, a cosmologia de uma linguagem se expressa em parte pelo aberto uso de palavras, mas apóia-se, ainda, em Classificações 'que não têm marca evidente, mas que operam por meio de uma invisível "troca central" de elos de ligação, de maneira a determinar outras palavras que assinalam a classe'[4]. Assim, 'os substantivos como pai, menino, menina, esposa, tio, mulher, senhora, que incluem milhares de nomes tais como Jorge, Frederico, Maria, Carlos, Isabel, Isidoro, Joana, João, Alice, Aluísio, Ester, não portam marca distintiva de gênero, à semelhança do latino *us* ou *a*, mas, não obstante, cada qual desses milhares de palavras tem um invariável elo de ligação que o prende, com precisão absoluta, seja

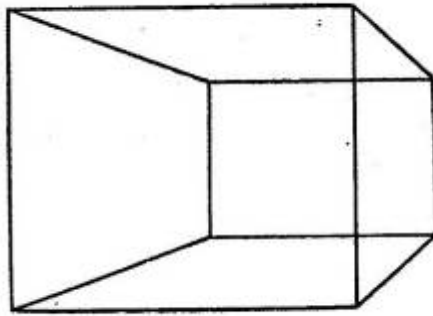
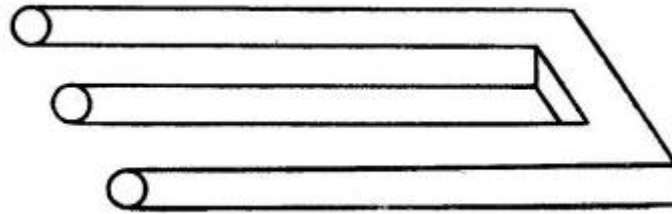
à palavra "ele" ou à palavra "ela" que, entretanto, não se manifesta no quadro de comportamento patente enquanto e até quando não o requeiram especiais situações do discurso'[5].

Classificações *implícitas* (que, em razão de sua natureza subjacente, são 'mais sentidas do que compreendidas — consciência delas envolve uma qualidade intuitiva'[6] — que 'se mostram mais capazes de ser racionais do que as classificações explícitas'[7] e que talvez se revelem 'muito sutis' e desligadas 'de qualquer grande dicotomia'[8]) criam 'resistências padronizadas a pontos de vista amplamente divergentes'[9]. Se essas resistências se opuserem não apenas à verdade das alternativas a que resistem, mas também à presunção de que uma alternativa haja sido apresentada, teremos, então, um exemplo de incomensurabilidade.

Creio, ainda, que as teorias científicas, tais como a teoria do movimento, elaborada por Aristóteles, a teoria da relatividade, a teoria quântica, a cosmologia clássica e moderna, são suficientemente gerais, suficientemente 'profundas' e se desenvolveram segundo diretrizes suficientemente complexas para poderem ser consideradas ao longo das mesmas linhas das linguagens naturais. Os debates que preparam a transição para uma nova época, no campo da física ou da astronomia, dificilmente se restringem, alguma vez, aos traços patentes do ponto de vista ortodoxo. Freqüentemente revelam idéias ocultas, substituem-nas por idéias de espécie diferente e alteram tanto as classificações implícitas quanto as explícitas. A análise que Galileu fez do argumento da torre levou a uma formulação mais clara da teoria aristotélica acerca do espaço e revelou, também, a diferença entre ímpeto (magnitude absoluta, inerente ao objeto) e momento (que depende do sistema de referência escolhido). A análise feita por Einstein, a propósito da simultaneidade, desvelou alguns traços da cosmologia newtoniana que, embora desconhecidos, haviam influenciado todos os argumentos acerca de espaço e tempo e Niels Bohr verificou, em acréscimo, que o mundo físico não poderia ser encarado como algo independente

por completo do observador e admitiu a idéia de independência que era parte da física clássica[10]. Tendo em conta casos como esses verificamos que os argumentos científicos podem, sem dúvida, ver-se expostos a 'resistências padronizadas'[11], cabendo esperar que a incomensurabilidade também se manifeste entre teorias.

(Como a incomensurabilidade depende de classificações implícitas e envolve importante alterações conceptuais, muito dificilmente se torna possível oferecer dela uma definição explícita. Nem as 'reconstruções' costumeiras conseguem esclarecê-la. O fenômeno há de ser apresentado, o leitor deve ser levado até ele por meio de uma confrontação com grande variedade de exemplos e, então, julgará por si mesmo. Será esse o método adotado no presente capítulo.) [12]

Interessantes casos de incomensurabilidade ocorrem já no domínio da *percepção*. (Isso não surpreenderá, se lembrarmos as considerações expendidas no capítulo XIV, atrás.) Dados estímulos apropriados, mas diferentes sistemas de classificação (diferentes 'conjuntos mentais'), nosso aparelho perceptivo poderá produzir objetos de percepção entre os quais a comparação não será fácil[13]. Um juízo direto é impossível. Podemos comparar as duas atitudes em nossa *memória*, mas não enquanto estivermos contemplando o *mesmo quadro*. O primeiro dos desenhos que se encontram abaixo vai um passo adiante. Dá surgimento a objetos de percepção que não apenas *negam* outros objetos de percepção — conservando, assim, as categorias básicas — mas impedem a formação de qualquer outro objeto (note-se que o cilindro intermediário se desvanece no nada, na medida em que nos aproximamos da parte interior do estímulo) provocado pelas duas partes exteriores. Sequer a memória pode, agora, oferecer-nos visão completa das alternativas.

Todo o desenho que tenha um traço de perspectiva apresenta esse fenômeno: podemos decidir-nos a prestar atenção à folha de papel onde as linhas estão traçadas — e então não se tratará de um padrão tridimensional; de outra parte, podemos decidir-nos a investigar as propriedades desse padrão e, então, a superfície do papel desaparecerá ou será integrada ao que só pode ser denominado uma ilusão. Não há meio de 'apreender' a transição de um para outro caso[14]. Em todas essas circunstâncias, a imagem percebida está na dependência de 'conjuntos

mentais' passíveis de ser alterados à vontade, sem recurso a drogas, hipnose, recondicionamento. Contudo, os conjuntos mentais podem ser paralisados pela doença, como resultado de criação dentro de certa cultura ou em razão de determinantes fisiológicos que escapam a nosso controle. (Nem toda alteração de linguagem se acompanha de alterações de percepção.) Nossa atitude para com outras raças ou para com pessoas de formação cultural diferente depende, freqüentes vezes, de padrões 'congelados' de segunda espécie: tendo aprendido a 'ler' fisionomias, de maneira padronizada, formulamos juízos padronizados e nos equivocamos.

Interessante exemplo de conjuntos fisiologicamente determinados e que levam à incomensurabilidade é proporcionado pelo *desenvolvimento da percepção humana.* Como sugerido por Piaget e sua escola[15], a percepção da criança atravessa diversos estágios antes de alcançar a forma adulta, relativamente estável. Em um estágio, os objetos parecem comportar-se muito à semelhança de pós-imagens e são tratados como tais. A criança acompanha o objeto com os olhos até que ele desapareça; não faz a menor tentativa de recuperá-lo, ainda que isso requeira tão somente mínimo esforço físico (ou intelectual), esforço que, aliás, já está ao alcance da criança. Não há mesmo tendência de procurar o objeto — e isso é razoável, 'conceptualmente' falando. Com efeito, seria absurdo 'procurar' uma pós-imagem. Seu 'conceito' não propicia operação desse tipo.

O surgimento do conceito e da imagem de percepção dos objetos materiais altera dramaticamente a situação. Ocorre drástica reorientação dos padrões de comportamento e, cabe conjecturar, de pensamento. Pós-imagens ou coisas a elas semelhantes continuam a existir; mas são, agora, difíceis de achar e hão de ser descobertas. por métodos especiais (o mundo visual anterior *desaparece* literalmente[16]. Esses métodos derivam de um novo esquema conceptual (pós-imagens ocorrem em seres humanos, não são partes do mundo físico) e não podem reconduzir aos exatos fenômenos do estágio anterior. (Tais fenôme-

nos devem, portanto, receber nome diferente, como 'pseudo-pós-imagens' — interessantíssimo análogo perceptivo da transição de, digamos, mecânica newtoniana para relatividade especial). Nem as pós-imagens nem as pseudo-pós-imagens ocupam especial posição no mundo novo. Não são tratadas, por exemplo, como evidência sobre a qual se suponha repousar a nova noção de um objeto material. Nem podem ser usadas para *explicar* essa noção: pós-imagens *surgem com ela,* dela dependem e estão ausentes dos espíritos daqueles que ainda não reconhecem objetos materiais; e as pseudo-pós-imagens *desaparecem* tão logo esse reconhecimento passa a ocorrer, O campo de percepção jamais contém, ao mesmo tempo, pós-imagens e pseudo-pós-imagens. Importa admitir que cada estágio possui um tipo de 'base' observacional a que se dá atenção especial e a partir da qual são recebidas múltiplas sugestões. — Não obstante, essa base (a) *altera-se* de estágio para estágio e (b) é *parte* do aparato conceptual de certo estágio e não exclusiva e única fonte de interpretação, como alguns empiristas gostariam de fazer-nos crer.

Considerando desenvolvimentos desse gênero, cabe suspeitar que a família de conceitos centrada em 'objeto material' e a família de conceitos centrada em 'pseudo-pós-imagens' são incomensuráveis, precisamente no sentido aqui em questão; essas famílias não podem ser empregadas simultaneamente, nem há como estabelecer, entre elas conexões lógicas ou de percepção.

Ora, será razoável esperar que alterações conceptuais e perceptivas dessa espécie ocorram tão-somente na infância? Devemos acolher de bom grado o fato, se é um fato, de que o adulto está ligado a um mundo perceptivo estável que se acompanha de um sistema conceptual estável, suscetível de modificações várias, mas cujas linhas gerais estão definitivamente estabelecidas? Ou será mais realista presumir que transformações fundamentais, acarretadoras de incomensurabilidade, continuem a ser possíveis e devam ser encorajadas, sob pena de ficarmos para sempre excluídos do que poderia constituir um estágio superior de conhecimento e consciência? Além disso, a questão da mo-

bilidade do estágio adulto é, de qualquer modo, uma questão empírica, a ser explorada através de *pesquisa,* insuscetível de se ver resolvida por um *fiat* metodológico[17]. A tentativa de romper as fronteiras de um dado sistema conceptual e escapar ao alcance dos 'óculos popperianos'[18] é parte essencial dessa pesquisa (e deve ser, ainda, parte essencial de qualquer vida interessante).

Essa tentativa envolve muito mais do que uma prolongada 'discussão crítica'[19] como alguns remanescentes da Ilustração gostariam de levar-nos a acreditar. Importa fazer-se capaz de *apresentar e apreender* novas relações perceptivas e conceptuais, inclusive as que não são imediatamente claras (relações implícitas — ver acima) que não podem ser atingidas apenas por meio de discussão crítica (cf., também, capítulos I e II). As versões ortodoxas restringem-se, naturalmente, a teorias (físicas — ou, antes, a pálidas caricaturas dessas teorias)[20], esquecendo as relações ocultas que contribuem para esclarecimento de seu significado, descartando alterações perceptivas e tratando o resto de maneira rigidamente padronizada, de sorte que qualquer debate de idéias fora do comum é, de imediato, barrado por uma série de respostas rotineiras. Entretanto, agora, todo esse conjunto de respostas é posto em dúvida. Cada conceito que nele ocorre é suspeito, especialmente os conceitos 'fundamentais' como 'observação', 'teste', e, naturalmente, o próprio conceito de 'teoria'. Quanto à palavra 'verdade', só podemos dizer, a esta altura, que ela perturba, mas não consegue muito mais do que isso. A melhor maneira de agir, em tais circunstâncias, é recorrer a exemplos que se põem para além do alcance das respostas rotineiras. Por essa razão, decidi examinar meios de representação que não as linguagens ou teorias, desenvolvendo minha terminologia em conexão com elas. Mais especialmente, examinarei estilos de pintura e desenho. Tornar-se-á claro que não existem objetos 'neutros' suscetíveis de ser representados em qualquer estilo e de ser usados como árbitros objetivos entre

estilos radicalmente diversos. A aplicação às linguagens é óbvia.

O 'estilo arcaico', tal como definido por Emanuel Loewey, em sua obra a respeito da arte grega antiga[21], apresenta as características seguintes:

(1) a estrutura e os movimentos das figuras e de suas partes limitam-se a uns poucos esquemas típicos;

(2) as formas individuais são estilizadas, tendendo a ter certa regularidade e são 'executadas com ... abstração precisa'[22]

(3) a representação de uma forma depende do *contorno* que pode conservar o valor de uma linha independente ou constituir as fronteiras de uma silhueta. 'As silhuetas podem receber numerosas posturas: estar de pé, caminhar, correr, lutar, morrer, lamentar-se, ... Contudo, a sua estrutura essencial há de sempre ser clara'[23];

(4) a *cor* aparece em um só matiz e as gradações de luz e sombra estão ausentes;

(5) via de regra, as figuras exibem suas partes (e os episódios mais amplos exibem seus elementos), *da maneira mais completa* — ainda que isso implique deselegância de composição e 'certo descuido quanto a relações espaciais'. As partes recebem o seu valor conhecido, ainda quando isso conflite com sua relação para com o todo[24];

(6) assim, com umas poucas e bem determinadas exceções, as figuras que integram a composição dispõem-se de tal maneira que as *superposições são evitadas* e objetos que se situam um atrás do outro aparecem como estando lado a lado;

(7) o *ambiente* de uma ação (montanhas, nuvens, árvores, etc.) ou é completamente ignorado ou, em grande porção, omitido. A ação forma unidades autônomas de cenas típicas (batalhas, funerais, etc.)".

Esses elementos estilísticos encontrados, com modificações várias, nos desenhos das crianças, na arte 'frontal' dos egípcios, na arte grega inicial e entre os povos primitivos, são explicados

por Loewy em termos de mecanismos psicológicos: 'a par das imagens que a realidade apresenta ao olho físico, existe um mundo de imagens inteiramente diverso, imagens que vivem, ou melhor, que somente ganham vida em nosso espírito e que, embora sugeridas pela realidade, sofrem total transformação. Todo ato primitivo de desenho ... tenta reproduzir essas imagens e elas apenas; com a regularidade instintiva de uma função psíquica'[26]. O estilo arcaico altera-se como conseqüência de 'numerosas observações planejadas da natureza, observações que modificam as puras imagens mentais'[27], iniciando-se o desenvolvimento em direção ao realismo e, dessa forma, começando a História da Arte. Para o estilo arcaico e para a transformação por ele sofrida são dadas razões naturais, fisiológicas.

Ora, não é claro o porquê seria mais 'natural' copiar imagens da memória do que imagens da percepção, estas muito melhor definidas e muito mais permanentes[28]. Verifica-se, ainda, que, freqüentemente, o realismo *precede* mais esquemáticas formas de apresentação. Isso é verdade em relação à idade da pedra lascada'[29], da arte egípcia[30], da arte geométrica ática[31]. Em todos esses casos, o 'estilo arcaico' é antes o resultado de um *esforço consciente* (que pode, é claro, ser auxiliado ou bloqueado por tendências inconscientes e por leis fisiológicas) do que uma reação natural a marcas internas de estímulos externos[32]. Em vez de procurar as causas psicológicas de um 'estilo', devemos, portanto, dar preferência a tentar descobrir seus *elementos,* analisar-lhes a função, compará-los com outros fenômenos da mesma cultura (estilo literário, construção de sentenças, gramática, ideologia), atingindo, assim, um esboço geral da subjacente *visão do mundo,* incluindo uma explicação do modo como essa visão do mundo influencia a percepção, o pensamento, a forma de argumentação e uma explicação dos limites que impõe às fantasias da imaginação. Veremos que essa análise das linhas gerais proporciona melhor compreensão do processo de alteração conceptual do que a explicação naturalista ou a explicação que deflui de uso de frases corriqueiras como 'uma

discussão crítica e uma comparação das ... várias estruturas é sempre possível'[33]. Claro está, *alguma* forma de comparação é *sempre* possível (por exemplo, uma teoria física poderá soar mais melodiosa do que outra, quando apresentada em voz alta, com o acompanhamento de um violão). Coloquemos, porém, regras específicas para o processo de comparação, tais como as regras de lógica, aplicadas à relação das classes de conteúdo, e depararemos com exceções, restrições indevidas, e seremos forçados, a cada momento, a sair do embaraço através de evasivas. Muito mais interessante e instrutivo é examinar os tipos de coisas que podem ser ditas (representadas) e os tipos de coisas que não podem ser ditas (representadas), caso a comparação *tenha de ocorrer dentro de uma estrutura especificada e historicamente bem assentada.* Para tal exame, devemos passar além das generalidades e estudar, em pormenor, as estruturas. Principio com uma apresentação de alguns exemplos de estilo arcaico.

As ilustrações B e C (ver o fim deste capítulo) mostram as seguintes características da figura humana: 'os homens são muito altos e esguios, o tronco é um triângulo que afila para o peito, a cabeça é uma protuberância, sendo o rosto mero prolongamento; ao fim do período em que o estilo domina, a cabeça é avivada — a protuberância é desenhada em suas linhas demarcadoras e um ponto representa o olho'[34]. Todas ou quase todas as partes aparecem em perfil e são ligadas como os braços de uma boneca de pano ou de marionetes. Não são 'integradas' de modo a formar um todo orgânico. Esta característica 'aditiva' do estilo arcaico é particularmente visível no tratamento dado ao olho. O olho não participa das ações do corpo, não guia o corpo, nem estabelece contato entre ele e o meio ambiente: não 'olha'. É acrescentado ao perfil da cabeça, na forma de parte de uma notação, como se o artista procurasse dizer: 'e ao lado de todas essas coisas, digamos as pernas, os braços, os pés, o homem também possui dois olhos, que ficam na cabeça, um de cada lado' (Ilustrações D e A contêm o 'olho frontal'). Analo-

gamente, estados específicos do corpo (vivo, morto, enfermo) não são indicados por meio de arranjos especiais das partes, mas mediante colocação do mesmo corpo-padrão em várias *posições* padronizadas. Assim, o corpo do homem morto, colocado no carro funerário (Ilustração C), articula-se precisamente como o homem que está em pé — mas com um giro de 90 graus que permite situá-lo entre a parte inferior do sudário e a parte superior do esquife[35]. Tendo a forma de um homem vivo, ele é colocado *na posição* de um homem morto. Outro exemplo é a figura de uma criança, que tem metade de seu corpo dentro da boca de um leão[36]. O leão tem aspecto feroz, mas a criança parece feliz e o ato de engolir é sumariamente *aposto à* representação do que é um leão e do que é uma criança. (Temos o que se denomina *agregado paratáctico:* os elementos de um agregado desse gênero recebem todos o mesmo realce, a única relação que entre eles se estabelece é seqüencial, não há hierarquia, nenhuma das partes é posta em subordinação ou é determinada por outras.) A pintura *diz:* leão feroz, criança tranqüila, o leão devora a criança.

A necessidade de apresentar todas as partes essenciais de uma situação leva, com freqüência, a uma separação de partes que estão realmente em contato. O quadro se transforma em mapa. Assim, o auriga da Ilustração E aparece em pé, acima do solo (que é apresentado em vista ampla) e não escondido pelos aros das rodas, de sorte que seus pés, o chão, os raios, tudo pode ser claramente visto. Nenhuma dificuldade surge caso olhemos a pintura como um *catálogo visual* das partes de um acontecimento, em vez de contemplá-la como ilusória apresentação do próprio acontecimento. (Nenhuma dificuldade surge, *dizemos:* seus pés tocavam o *chão,* que é *retangular* e ele estava cercado por *varões de grade*...)[37]. Contudo, essa interpretação há de ser *aprendida,* não decorre diretamente do quadro.

A parte de aprendizado que se faz necessária talvez seja grande. Alguns desenhos e pinturas egípcios só podem ser de-

codificados com o auxílio do próprio objeto representado ou com o auxílio de representações tridimensionais desse objeto (estatuária, no caso de seres humanos, animais, etc.). Utilizando essa informação, damo-nos conta de que a cadeira da Figura A representa o objeto da Figura C e não o objeto da Figura B e deve ser entendida como: 'cadeira com encosto e quatro pernas, pernas ligadas por um suporte', ficando claro que só as pernas fronteiras entre si e as pernas traseiras entre si ligam-se daquele modo[38]. A interpretação de grupos é complexa e alguns casos não foram ainda compreendidos[39].

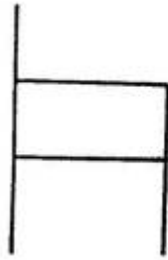



Figura A

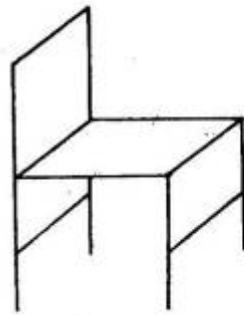



Figura B

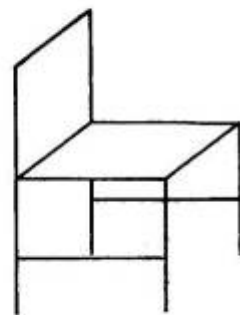



Figura C

(Ser capaz de 'ler' certo estilo inclui, também, conhecimento dos traços que sejam *irrelevantes*. Nem todos os traços de uma figura arcaica têm valor representativo, assim como nem todos os traços de uma sentença escrita desempenham papel no articular-lhe o conteúdo. Isso foi olvidado pelos gregos que começaram por inquirir das razões das 'dignas posturas' das estátuas egípcias (já Platão fazia comentários a esse propósito). Essa indagação 'poderia ter surpreendido um artista egípcio, como nós nos surpreenderíamos se alguém fizesse indagação a respeito da idade ou do temperamento do rei de um jogo de xadrez'[40].)

Até agora, oferecemos breve exposição de algumas peculiaridades do 'estilo arcaico'.

De vários modos se pode descrever e analisar um estilo. As descrições já apresentadas concentraram atenção em *traços formais:* o estilo arcaico mostra *faixas visíveis* cujas partes se dispõem aproximadamente de maneira semelhante à com que se apresentam na 'natureza', a não ser quando esta disposição se mostra passível de ocultar elementos importantes. Todas as partes colocam-se ao mesmo nível, e supõe-se que 'leiamos' as faixas, em vez de as 'vermos' como versões ilusórias da situação[41]. As faixas não têm qualquer organização, a não ser a seqüencial, isto é, a forma de *um* elemento não depende da presença de outros elementos (acrescentar um leão e o ato de devorar não faz com que a criança pareça infeliz; acrescentar o processo de morte não faz com que um homem pareça fraco). As pinturas arcaicas são *agregados paratácticos,* não sistemas hipotácticos. Os elementos do agregado podem ser partes físicas, tais como cabeças, braços, rodas, podem ser estados de coisas, tal como o fato de um corpo estar morto, podem ser ações, tal como a ação de devorar.

Em vez de descrever os traços formais de um estilo, podemos descrever os *traços ontológicos* de um mundo formado pelos elementos representados no estilo, acomodados de maneira adequada, sendo possível, ainda, descrever a *impressão*

que esse mundo provoca em quem o contempla. Esse é o procedimento do crítico de arte que aprecia insistir no comportamento peculiar dos caracteres que o artista coloca em suas telas e na 'vida interior' que o comportamento parece indicar. Assim, G. M. S. Hanfmann[42] escreve, a propósito das figuras arcaicas: 'Independentemente de quão animados e ágeis possam ser os heróis arcaicos, não parecem eles mover-se por sua própria vontade. Seus gestos são fórmulas explicativas, impostas aos atores, para explicar o tipo de ação que está ocorrendo. O obstáculo crucial para o convincente retrato da vida interior era o curioso caráter destacado do olho arcaico. Ele mostra que uma pessoa está viva, mas é incapaz de ajustar-se às exigências de uma situação específica. Ainda quando o artista arcaico é bem sucedido no denotar uma aparência humorística ou trágica, os fatores do gesto externado e do olhar destacado lembram a exagerada animação de um espetáculo de marionetes.'

Com freqüência, uma descrição ontológica só acrescenta palavreado à análise formal; nada mais é do que um exercício de 'sensibilidade' e 'graça'. Contudo, não devemos pôr de parte a possibilidade de que um particular estilo *forneça explicação precisa do mundo, como visto pelo artista e por seus contemporâneos* e de que todo traço formal corresponda a supostos (ocultos ou explícitos) inerentes à subjacente cosmologia. (No caso do estilo 'arcaico', não devemos desprezar a possibilidade de que o homem, na época, realmente se *sentisse* como um boneco dirigido por forças exteriores e que, dessa maneira, *visse* e *tratasse* os semelhantes.) Essa *interpretação realista* de estilos e de outros meios de representação estaria em concordância com a tese de Whorff, segundo a qual as linguagens, além de serem instrumentos para a *descrição* de eventos (que podem encerrar traços outros, não abrangidos por qualquer descrição) constituem, ainda, *modeladores* de eventos (de modo que há um limite lingüístico para o que pode ser expresso em determinada linguagem e esse limite coincide com os limites da coisa

mesma)[44]. A interpretação realista é muito plausível. Não cabe, entretanto, simplesmente admiti-la[45].

Não se deve admiti-la, pois há falhas técnicas, propósitos especiais (caricatura) capazes de alterar um estilo sem alterar a cosmologia. Importa lembrar, ainda, que todos os homens têm, aproximadamente, o mesmo equipamento neurofisiológico, de modo que a percepção não pode ser adulterada numa direção arbitrariamente escolhida'[46]. Em alguns casos, podemos indubitavelmente mostrar que desvios, em relação a uma 'fiel tradução da Natureza', ocorrem na presença de pormenorizado conhecimento do objeto e a par de apresentação mais 'realistas': a oficina do escultor Tutmosis, em Tel al-Amarna (a antiga Achet-Aton) contém máscaras diretamente retiradas de modelos vivos, com todas as minúcias de formação da cabeça (indentações) e da face intacta, além de cabeças esculpidas a partir dessas máscaras. Algumas dessas cabeças preservam as minúcias, em outras elas foram eliminadas e substituídas por formas simples. Exemplo extremado desse estilo é a cabeça completamente lisa de um egípcio. Prova que 'pelo menos alguns artistas permaneceram conscientemente alheios à Natureza'[47]. Durante o reinado de Amenotis IV (1364-1347 a.C.), o modo de representação sofreu duas alterações; a primeira, em direção a um estilo mais realista, ocorreu apenas quatro anos após sua ascensão ao trono, revelando isso que a capacidade técnica, no sentido do realismo, já existia, estava em condições de ser usada, mas era deixada intencionalmente de lado. *Uma inferência que leve do estilo (ou da linguagem) para a cosmologia e os modos de percepção requer, portanto, argumento especial: não pode ser feita sem maiores cuidados*. (Uma observação similar aplica-se a qualquer inferência que, a partir de teorias comuns em ciência, como a teoria da relatividade ou a idéia de movimento da Terra, conduza à cosmologia e a modos de percepção.)

O argumento (que jamais é concludente) consiste em indicar traços característicos em campos distantes. Se as idiossincrasias de um particular estilo de pintura aparecem também na

estatuária, na gramática de linguagens da época (e, aqui, especialmente em classificações implícitas, que não podem ser facilmente deturpadas); se puder ser mostrado que essas linguagens são utilizadas pelos artistas e pelo povo; se houver princípios filosóficos, formulados nas linguagens que apontam as idiossincrasias como traços do mundo e não apenas como algo artificial e que tentam explicar-lhes a origem; se o homem e a natureza apresentam esses traços não só na pintura, mas ainda na poesia, em ditos populares, na lei não escrita; se a idéia de que os traços são parte da percepção normal não for contraditada por coisa alguma que saibamos acerca da fisiologia ou da psicologia da percepção; se pensadores de épocas seguintes atacarem as idiossincrasias, dando-as como 'erros' que resultam de uma ignorância do 'verdadeiro modo' — então poderemos admitir que não estamos tão-somente lidando com falhas técnicas e propósitos particulares, mas que *estamos diante de um coerente modo de vida,* cabendo admitir que as pessoas que participaram desse modo de vida viram o mundo de maneira semelhante à como nós, agora, vemos as pinturas que nos deixaram. Aparentemente, todas essas condições foram satisfeitas na Grécia arcaica: a estrutura formal e a ideologia da *épica grega,* tal como reconstruídas com base nos textos e em posteriores referências a esses mesmos textos, repetem todas as peculiaridades do estilo geométrico, em suas últimas fases, e as peculiaridades do estilo arcaico, em suas manifestações iniciais".

Assinalemos, de início, que cerca de nove décimos da épica de Homero consistem de *fórmulas* que são frases prefabricadas cuja extensão varia de uma ou duas palavras a várias linhas completas e que se repetem em locais adequados40. Um quinto dos poemas consiste de linhas inteiramente repetidas neste ou naquele ponto; em vinte e oito mil linhas de Homero há cerca de vinte e cinco mil frases repetidas. Repetições já ocorrem na poesia da corte de Micenas e podem ser observadas na poesia de cortes orientais: 'Títulos de deuses, reis e homens devem ser dados corretamente e, em um mundo de cortesãos, o princípio

de expressão correta ganha extensão maior. A correspondência dos reis é altamente formal e essa formalidade se projeta para além das cenas de mensageiro da poesia, aparecendo- nas fórmulas usadas para iniciar discursos. Analogamente, as coisas que se operam são relatadas nos termos da ordem de operação, seja esta ordem explícita ou não; essa técnica aplica-se a outras descrições, mesmo que não se apóiem em ordens de operação do mesmo teor. Essas imposições derivam todas elas, em última análise, da corte do rei e é razoável supor que essa corte, por sua vez, apreciasse ver a formalidade retratada na poesia'50. As condições das cortes (sumeriana, babilônica, hitita, fenícia e outras) explicam, também, a ocorrência dos padronizados elementos de conteúdo (cenas típicas; rei e nobres na guerra e na paz; mobiliário; descrição de coisas belas) que, transportadas de cidade para cidade e até mesmo para além das fronteiras nacionais, são repetidas e adaptadas a circunstâncias locais.

A lenta combinação dos elementos constantes e variáveis, que resulta de numerosas adaptações desse tipo, é usada pelos poetas analfabetos da 'idade sombria' da Grécia pelos quais são desenvolvidas uma linguagem e formas de expressão capazes de preencher da melhor forma os requisitos da composição geral. O requisito da *memória* exige a existência de prévias descrições dos acontecimentos, de fácil uso por um poeta que compõe em seu espfrito7 sem auxílio da escrita. O requisito da *métrica* exige que as frases descritivas básicas sejam suscetíveis de emprego nas várias partes do verso que o poeta está prestes a completar: 'Diversamente do poeta que escreve seus versos... [o poeta oral] não pode pensar descansadamente na palavra seguinte, nem alterar o que já expôs, nem — antes de prosseguir — rever o que acabou de expressar. ...Deve ter à sua disposição grupos de palavras, todas passíveis de adaptação ao verso'[51] A *economia* exige que, dada certa situação e certo requisito métrico (princípio, meio ou fim de um verso), haja apenas um modo de continuar a narrativa — e esse requisito é satisfeito em surpreendente extensão: 'Todos os principais per-

sonagens da *Ilíada* e da *Odisséia,* caso seus nomes, a par de um epíteto, sejam postos na parte final do verso, terão uma fórmula nome-epíteto em nominativo, começada por uma consoante simpies que ocupa lugar entre a censura trocaica do terceiro pé e o fim do verso: por exemplo, *πολύτλας δῖος Ὀδυσσευς*. Em uma relação de 37 personagens que dispõem de fórmulas desse tipo, relação na qual se incluem todos os que têm alguma importância nos poemas, são três apenas os nomes que admitem uma segunda forma, capaz de substituir a primeira'[52]. 'Se tomarmos, nos 5 casos gramaticais, o singular de todas as fórmulas nome-epíteto, usadas para Aquiles, teremos 45 fórmulas diferentes, das quais nenhuma tem, no mesmo caso, o mesmo valor métrico". Tendo esses recursos ao seu dispor, o poeta homérico 'não mostra interesse por originalidade de expressão, ou por variedade. Utiliza ou adapta fórmulas herdadas'[54]. Não tem 'escolha, sequer chega a pensar em termos de escolha; para dada parte do verso, qualquer que seja o caso de declinação necessário e qualquer que seja o assunto, o vocabulário de fórmulas fornecia, de imediato, uma combinação de palavras'[55].

Utilizando as fórmulas, o poeta homérico oferecia uma versão de *cenas típicas,* nas quais objetos são às vezes descritos por 'acréscimo de partes a uma *fileira de palavras,* em aposição'[56]. Idéias que hoje consideraríamos logicamente subordinadas a outras são enunciadas em proposições independentes, gramaticalmente coordenadas. Exemplo *(Ilíada,* 9.556 e ss.):

> Meleagros 'deitou-se ao lado de sua esposa, a linda Cleópatra, filha da Marpessa de adoráveis tornozelos, filha de Euenos e de Ides, que foi o mais forte dentre os homens da Terra naquela época — e ele ergueu o arco contra o Sr. Febo Apolo, por causa da donzela de tornozelos adoráveis. A ela então, em seus aposentos, seu pai e senhora mãe chamavam pelo nome de Alcione, porque...'

e assim por diante, ao longo de dez outros versos e dois ou três temas, antes de um ponto final. Esse traço paratáctico da poesia homérica, onde se reflete a ausência de elaborados sistemas de cláusulas subordinadas do grego primitivo[57], torna claro, ainda, porque se diz que Afrodite está 'rindo suavemente', quando, em verdade, ela se queixa e está em lágrimas *(Ilíada,* 5.375*)* ou porque se diz que Aquiles é 'de pés ligeiros', quando ele está sentado, conversando com Príamo *(Ilíada,* 24.559). Tal como no último período da cerâmica geométrica (no estilo 'arcaico' de Loewy), um corpo morto é um corpo vivo colocado na posição de morte (cf., acima, texto correspondente à nota 35) ou uma criança devorada é uma criança *tranqüila* colocada em relação apropriada com a boca de um leão feroz, dessa mesma forma, Afrodite, em queixas, é simplesmente Afrodite — a deusa sorridente — *inserida* em uma situação de queixa, da qual ela só externamente participa, sem alteração de sua natureza.

O tratamento *aditivo* dos acontecimentos torna-se muito claro no caso do movimento (humano). Na *Ilíada,* 22.298, Aquiles arrasta Heitor pelo pó 'e o pó se levantava em tomo dele, que era arrastado e seus negros cabelos esvoaçavam de ambos os lados e no pó *jazia* sua cabeça que fora rompida' — isto é, o *processo* de arrastar contém o *estado* de jazer como parte independente que, adicionada a outras partes desse gênero, constitui o movimento[58]. Falando mais abstratamente, poderíamos dizer que, para o poeta, 'o tempo se compõe de momentos'[59]. Muitas das analogias partem do pressuposto de que as porções de uma entidade complexa têm vida própria e podem ser facilmente separadas. O homem geométrico é um rol visível de partes e posições, o homem homérico é composto de partes, superfícies, ligações, que se isolam através de comparação com objetos inanimados de uma forma precisamente definida: o corpo de Hipoloco rola pelo campo de batalha, como um *tronco,* depois de Agamenon lhe haver cortado os braços e a cabeça *(llíada,* 11.146 — *ολμος*, pedra de forma cilíndrica), o

corpo de Heitor gira como um pião *(Ilíada,* 14.412), a cabeça de Gogition tomba para um dos lados, 'como um galho pesado de frutos e das chuvas da primavera' *(Ilíada,* 8.302)[60], e assim por diante. A par disso, as fórmulas da épica, especialmente as combinações nome-epíteto, são freqüentemente empregadas não de acordo com o conteúdo, mas segundo a conveniência métrica: 'Zeus se transforma de conselheiro em deus trovejante e em Deus paternal, *não* com respeito ao que está fazendo, mas porque a métrica o exige. Ele não é *nephelegerata Zeus* quando está reunindo nuvens, mas quando está preenchendo a unidade métrica, ∪∪ — ∪∪ — —' [61], assim como o artista geométrico distorcerá as relações espaciais — introduzindo contatos onde eles não existem e rompendo-os onde ocorrem — para contar a história visual de maneira própria e pessoal. Assim, o poeta repete os traços formais, utilizados pelo artista geométrico e pelo artista do período arcaico inicial. — Nenhum deles parece dar-se conta da *'substância subjacente'* que mantém os objetos reunidos e delineia suas partes, de modo a eles refletirem a 'unidade superior' a que pertencem.

Essa 'unidade superior' não é encontrada nos *conceitos* da linguagem. Por exemplo, não há expressão que possa ser usada para descrever o corpo humano como entidade singular[62]. *Soma* é o cadáver, *demos* é acusativo de especificação, significando 'em estrutura' ou 'com referência à forma'; alusão aos *membros* ocorre onde hoje falaríamos de corpo (*γυϊα,* membros movimentados pelas juntas; μέλεα, membros como expressão de força corporal; *λέλυντογυϊα*, todo seu corpo tremia; *ιδρος̇έχ μελ έωυέρρευ*, seu corpo estava cheio de vigor). Tudo quanto encontramos é um boneco montado a partir de elementos mais ou menos articulados.

Esse boneco não tem alma, no sentido que damos a essa palavra. O 'corpo' é um agregado de membros, tronco, movimento; a 'alma' é um agregado de eventos 'mentais' que não são necessariamente particulares e que podem pertencer a um indivíduo inteiramente diverso. 'Na descrição de idéias ou de emo-

ções, Homero nunca vai além de uma definição puramente espacial ou quantitativa; jamais tenta sondar-lhes a natureza particular, não física'[63]. As ações se iniciam não a partir de um 'eu autônomo', porém de outras ações, acontecimentos, ocorrências, inclusive a partir de interferência divina. Essa, precisamente, a maneira como os eventos mentais são *experienciados*[64]. Sonhos, acontecimentos psicológicos fora do comum, como a lembrança súbita, os súbitos atos de reconhecimento, o aumento súbito de energia vital, durante uma batalha, durante uma fuga, súbitos acessos de ira, tudo isso não é *explicado* por alusão a deuses e demônios, mas *sentido* como tal. O sonho de Agamenon 'ouviu as palavras de seu [Zeus] e desceu' *(Ilíada,* 2.16) —- o *sonho* desce, não uma figura nele 'e permaneceu ao lado da cabeça [de Agamenon] com o aspecto de Nestor' *(Ilíada,* 2.20). A pessoa não *tem* um sonho (o sonho não é um evento 'subjetivo'), a pessoa *vê* o sonho (ele é um evento 'objetivo') e a pessoa vê, ainda, como ele se aproxima e como ele se afasta[65]. A raiva súbita, manifestações de força, são descritas *e sentidas* como atos divinos[66]: 'Zeus concede e reduz a força do homem da maneira que lhe agrada, pois seu poder está acima de todos os outros' *(Ilíada,* 20.241), não é apenas uma descrição objetiva (possível de ser estendida para abranger o comportamento de animais), porém expressa o *sentimento* de que a transformação proveio de fora, de que a pessoa 'foi provida... de grande coragem' *(Ilíada,* 13.60). Hoje em dia, eventos dessa ordem ou são esquecidos ou vistos como puramente acidentais[67]. 'Contudo, para Homero e para o pensamento primitivo em geral, não há o que seja um acidente.'[68] Todo acontecimento se explica. Isso torna os acontecimentos mais claros, acentua-lhes os traços objetivos, dá-lhes a forma de deuses e demônios conhecidos e, assim, os transforma em poderosa evidência do aparato divino utilizado para explicá-los: 'Os deuses estão presentes. Reconhecer isso como um fato aceito pelo grego é a primeira condição para lhe compreender a religião e a cultura. Nosso conhecimento dessa presença baseia-se em uma experiên-

cia (interior ou exterior) dos próprios deuses ou de uma ação dos deuses'69.

Resumindo: o mundo arcaico é muito menos compacto do que o mundo que nos rodeia e é experienciado como sendo menos compacto. O homem arcaico não tem unidade 'física' — seu 'corpo' consiste de um conjunto de partes, membros, superfícies, conexões; e não tem unidade 'mental' — seu 'espírito' é composto de uma variedade de eventos, alguns deles nem mesmo 'espirituais', no sentido que atribuímos a esta palavra, eventos que lhe habitam o corpo de boneco em termos de constituintes adicionais ou que lhe são introduzidos a partir do exterior. Os eventos não são *moldados* pelo indivíduo, são arranjos complexos de partes, nos quais o corpo-boneco se *insere* em lugar adequado'70. Essa a visão do mundo que emerge como resultado de uma análise dos traços *formais* da arte 'arcaica' e da poesia homérica, feita em conjunto com uma análise dos *conceitos* que o poeta homérico empregou para descrever o que via. Seus traços principais são *experienciados* pelos indivíduos que empregam os conceitos. *Esses indivíduos vivem, sem dúvida, no mesmo tipo de mundo retratado por seus artistas.*

Evidência adicional para a conjectura pode ser alcançada com base em exame de 'meta-atitudes', tais como atitudes religiosas gerais e 'teorias' de (atitudes para com o) conhecimento.

Com efeito, a ausência de caráter compacto, há pouco descrita, volta a apresentar-se no campo da ideologia. Há uma *tolerância* em questões religiosas que as gerações posteriores julgaram moral e teoreticamente inaceitável e que ainda hoje é vista como exteriorização de espíritos frívolos e simples[71]. O homem arcaico é um eclético religoso, não faz objeções contra deuses e mitos estrangeiros, acrescenta-os ao existente mobiliário de seu mundo, sem qualquer tentativa de síntese ou de afastamento de contradições. Não há sacerdotes, não há dogma, não há enunciados categóricos acerca dos deuses, do homem, do mundo[72]. (Essa tolerância é encontrada, ainda, entre os filósofos jônicos da Natureza, os quais desenvolvem suas idéias a par

do mito, sem buscar a eliminação deste último.) Não há 'moralidade' religiosa no sentido que damos a essa expressão, nem são os deuses abstratas encarnações de princípios eternos'[73]. Nisso, vêm eles a transformar-se posteriormente, durante a época arcaica e, em conseqüência, 'perdem [sua] humanidade'. Como decorrência, a religião voltada para o Olimpo, em sua feição moralizadora, tendeu a transformar-se em religião do medo, tendência que se reflete no vocabulário religioso. Não há palavra correspondente a 'temente a Deus' na *Ilíada*'[74]. Essa a maneira como a vida se desumaniza, por força daquilo que algumas pessoas gostam de denominar 'progresso moral' ou 'progresso científico'.

Observações similares cabem com respeito à 'teoria do conhecimento' implícita nesta visão inicial do mundo. As Musas da *Ilíada,* 2.84 e ss., têm conhecimento porque estão *próximas* das coisas — não precisam confiar em boatos — e porque estão a par de todas as *muitas* coisas que são de interesse para o escritor, uma após outra. 'A quantidade e não a intensidade é o padrão de julgamento de Homero' e do conhecimento[75], tal como se faz claro de expressões do tipo *πολύφρων* e *πολυμητις* 'muita ponderação', e 'muita reflexão', bem como de críticas posteriores, do tipo 'aprender muitas coisas [*πολυμαθϊη*] não aperfeiçoa a inteligência'[76]. Interesse e desejo de compreender *muitas coisas surpreendentes* (terremotos, eclipses do Sol e da Lua, as paradoxais cheias e vazantes do Nilo), cada qual delas explicada de maneira particular e *sem* recurso a princípios universais, persistem nas descrições dos séculos VIII e fim do VII (que simplesmente *enumeram* as tribos, seus hábitos e o relevo litorâneo, sucessivamente encontrados na viagem); até mesmo um pensador do porte de Tales se satisfaz com apresentar observações curiosas e propor explicações várias, sem tentar juntá-las de forma sistemática[77] (O primeiro pensador a elaborar um 'sistema' foi Anaximandro, que sucedeu Hesíodo.) O *conhecimento* assim concebido não é alcançado por meio da tentativa de apreender uma essência que se coloca para além

das informações dos sentidos, mas pela tentativa de apreendê-la (1) colocando o observador na posição correta, em relação ao objeto (processo, agregado), inserindo-o no lugar adequado, dentro do padrão complexo que constitui o mundo e (2) acrescentando os elementos que, em tais circunstâncias, são percebidos, O conhecimento é o resultado de um complicado levantamento, feito a partir de um ponto conveniente e apropriado. Pode-se pôr em dúvida um relato vago ou uma explicação de quinta mão, mas não é possível duvidar daquilo que se contempla com os próprios olhos. O *objeto* reproduzido ou descrito é o arranjo dos elementos que podem incluir escorços e outros fenômenos perspectóides[78]. O fato de um remo parecer quebrado, quando mergulhado em água, perde aqui, a força cética que assume em outra ideologia[79]. Assim como Aquiles, sentado, não nos leva a duvidar que ele tenha pés ligeiros — em verdade, começaríamos a duvidar de sua ligéireza se ele fosse, em princípio, incapaz de sentar-se —, de maneira exatamente anáioga o remo quebrado não nos leva a duvidar de que ele seja perfeitamente reto fora da água — em verdade, começaríamos a duvidar de que fosse reto se não parecesse quebrado dentro da água[80]. O remo quebrado não é um *aspecto* que contradiga outro *aspecto,* de sorte que se frustre a nossa investigação acerca da natureza dos remos; é uma especial *parte* (situação) do remo real, não apenas *compatível* com o fato de o remo ser reto, mas exigindo essa condição. Concluímos: os objetos de conhecimento têm o mesmo caráter aditivo das faixas visíveis apresentadas pelo artista arcaico e das situações descritas pelo poeta arcaico.

Não há qualquer concepção uniforme de conhecimento[81]. Grande variedade de palavras é empregada para expressar o que, hoje em dia, consideramos formas diferentes de conhecimento ou maneiras diversas de adquirir conhecimento. *σοφία*[82] significa perícia em certa profissão (carpinteiro, cantor, general, físico, carroceiro, lutador), incluindo as artes (onde se louva o artista não como criador notável, mas como dominador de seu

campo); *έίδενα,* literalmente equivalente a 'tendo visto', refere-se ao conhecimento ganho a partir do exame; ao *σονίημι*, especialmente na *Ilíada,* embora freqüentes vezes traduzida por 'ouvir' ou 'compreender', é palavra mais vigorosa, contém a idéia de acompanhar e obedecer, alguém absorve algo e atua de conformidade com esse algo (ouvir pode desempenhar um importante papel). E assim por diante. Muitas dessas expressões implicam atitude receptiva de parte de quem procura alcançar o conhecimento, que repete, em suas ações, o comportamento das coisas que o cercam, acompanha-as[83], age como convém a uma entidade que está inserida no lugar por ele ocupado.

Repetindo e concluindo: os modos de representação, usados durante o início do período arcaico, na Grécia, não são meros reflexos da incompetência ou de interesses artísticos especiais, mas proporcionam fiel versão do que é sentido, visto, pensado como traços fundamentais do mundo do homem arcaico. Esse é um mundo aberto. Seus elementos não são formados ou inter-relacionados por uma 'substância subjacente', não são aparências a partir das quais aquela substância poderia ser, com dificuldade, inferida. Ocasionalmente, aglutinam-se para formar conjuntos. A relação de um elemento singular para o conjunto a que pertence é análogo à relação de uma parte para um agregado de partes e não semelhante à relação de uma parte para um todo dominador. O agregado particular, denominado 'homem' é visitado e, às vezes, habitado por 'eventos mentais'. Tais eventos podem nele residir, como nele penetrar, vindos do exterior. À semelhança de todos os demais objetos, o homem é uma estação de troca de influências, antes que fonte única de ação, um 'eu' (o 'cogito' de Descartes não tem como inserir-se nesse mundo e o argumento não pode sequer começar a desenvolver-se). Há grande similaridade entre essa concepção e a cosmologia de Mach, exceto pelo fato de que os elementos do mundo arcaico são formas e eventos físicos e mentais reconhecíveis, ao passo que os elementos utilizados por Mach são mais abstratos, são *metas* de pesquisa ainda

desconhecidos e não seu *objeto*. Em suma, as unidades representativas da concepção do mundo arcaico admitem uma interpretação realista, expressam uma ontologia coerente e a ela se aplicam as observações de Whorff.

A esta altura, interrompo o argumento que venho apresentando a fim de fazer alguns comentários que associam as observações precedentes a problemas de filosofia da ciência.

(1) Cabe objetar que escorços e outras imitações de perspectiva são traços tão óbvios de nosso mundo de percepção que não podem ter estado ausentes do mundo perceptivo dos antigos. A maneira arcaica de apresentação seria, portanto, incompleta e incorreta sua interpretação em termos realistas.

Resposta: escorços não são traço óbvio de nosso mundo perceptivo, a menos que a eles demos atenção especial (na idade da fotografia e do filme, isso ocorre freqüentemente). Se não formos fotógrafos, cineastas ou pintôres profissionais, perceberemos *coisas,* não aspectos. Movendo-nos rapidamente por entre objetos complexos, notamos muito menos a transformação do que a percepção dos aspectos permitiria. Aspectos, escorços, se de alguma forma penetram em nossa consciência, são usualmente suprimidos como desaparecem as pós-imagens quando completado o estágio apropriado de desenvolvimento perceptivo[84] e só chegam a ser percebidos em situações particulares[85]. Na Grécia Antiga, essas situações especiais surgiam no teatro, para os espectadores que contemplavam da primeira fila os impressionantes espetáculos de Ésquilo e Agatarco e há, com efeito, uma escola que atribui ao teatro decisiva influência sobre o desenvolvimento da perspectiva[86]. Além disso, porque deveria o mundo perceptual dos gregos antigos coincidir com o nosso? Faz-se necessário um argumento mais profundo do que a referência a uma inexistente forma de percepção para consolidar a objeção levantada.

(2) O leitor deve tomar nota do método usado para definir as peculiaridades da cosmologia arcaica: *em princípio,* o método é idêntico ao usado por um antropologista que exa-

mine a concepção do mundo de uma associação de tribos. As diferenças, que são acentuadas, devem-se à escassez de evidência e a particulares circunstâncias de origem (fontes estritas; obras de arte; nenhum contato pessoal). Examinemos, mais de perto, o método que é utilizado em um e outro caso.

Um antropologista, tentando descobrir a cosmologia da tribo por ele escolhida e a maneira como tal cosmologia se espelha na linguagem, nas artes, na vida diária (questão realismo *versus* instrumentalismo), antes de tudo aprende a linguagem e informa-se dos hábitos sociais básicos; investiga de que modo se relacionam eles com outras atividades, inclusive com atividades *prima facie* irrelevantes (p. *ex.,* ordenhar vacas e preparar refeições)[87] procura identificar as idéias-chave[88]. A atenção que devota a minúcias não é conseqüência de desorientado empenho em ser completo, mas resultado da convicção de que o aparentemente insignificante, para uma forma de pensar (e perceber), talvez desempenhe papel importantíssimo em esquema diverso. (As diferenças entre as operações de lápis e papel de um adepto de Lorentz e dos adeptos de Einstein são, freqüentemente, diminutas, quando discerníveis; entretanto, expressam fundo conflito de ideologias).

Tendo identificado as idéias-chave, o antropologista procura *entendê-las.* Isso ele faz de maneira idêntica à maneira como, originalmente, ganhou compreensão de sua própria linguagem, inclusive da linguagem especial da profissão que lhe proporciona rendas. *Interioriza* as idéias, de sorte que suas conexões se gravem firmemente na memória, façam parte de suas reações e possam manifestar-se com espontaneidade. 'Se quiser compreendê-la, o antropologista deve ter a sociedade nativa dentro de si mesmo e não apenas em seus livros de anotações[89]. *Esse processo há de ser mantido isento de influência externa.* Exemplificativamente, o pesquisador não deve tentar conseguir melhor apreensão das idéias da tribo comparando-as com idéias que já conhece ou que tem por mais compreensíveis ou mais precisas. De maneira alguma deve ele tentar uma

'reconstrução lógica'. Esse procedimento o ligaria ao que é conhecido ou preferido por certos grupos e o impediria, para sempre, de assimilar a desconhecida ideologia que está examinando.

Completando o estudo, o antropologista terá conhecimento da sociedade nativa e conhecimento de seu próprio desenvolvimento pessoal. Tem, agora, meios para estabelecer comparações. A comparação decidirá se a maneira nativa, de pensar pode ser reproduzida em termos europeus (admitido que haja um conjunto único de 'termos europeus') ou se encerra uma 'lógica' própria, não presente em qualquer linguagem ocidental. Ao longo da comparação, o antropologista refraseará, talvez, certas idéias nativas, dando-lhes forma em uma língua. Isso não quer dizer que essa língua, tal como falada, independentemente *da comparação,* seja comensurável com o idioma nativo. Significará que as línguas podem *orientar-se* em muitas direções e que a compreensão independe de qualquer particular conjunto de regras.

(3) O exame das idéias-chave atravessa estágios vários, nenhum dos quais leva a um esclarecimento cabal. Aqui, o pesquisador deve exercer firme controle sobre seu empenho de obter clareza imediata e perfeição lógica. Nunca deve procurar tomar um conceito mais claro do que o sugerido pelo material (a não ser como auxílio temporário para pesquisa mais aprofundada). É esse material e não sua intuição lógica o que decide acerca do conteúdo dos conceitos. Exemplificando: os nuer, uma tribo do Nilo que foi estudada por Evans-Pritchard, têm alguns interessantes conceitos acerca do espaço e do tempo[90]. O pesquisador não familiarizado com o pensamento nuer achará esses conceitos 'obscuros e insuficientemente precisos'. Para melhorar as coisas, ele talvez tente explicá-los recorrendo a noções da relatividade especial. É possível que isso gere conceitos mais claros que, entretanto, deixarão de ser conceitos nuer. Se, por outro lado, ele desejar atingir conceitos que sejam, a um só tempo, claros e nuer, deverá conservar suas noções-

chave vagas e incompletas até *que* a informação correta se apresente, isto é, até que o estudo de campo forneça os elementos faltantes que, em si mesmos, serão tão obscuros quanto os elementos já conseguidos.

Cada item de informação é uma pedra na construção do compreender, significando isso que cada item se esclarece com a descoberta de outras pedras, provindas da linguagem e da ideologia da tribo, e não com definições prematuras. Enunciados como '.. os nuer. . não podem falar do tempo como algo presente, que passa, pelo qual se pode esperar, que é possível poupar e assim por diante. Não creio que eles jamais tenham experimentado o sentimento de lutar contra o tempo ou de ter de coordenar atividades a uma abstrata passagem do tempo, uma vez que seus pontos de referência são, sobretudo, as próprias atividades, geralmente com caráter de lazer.'[91] — enunciados como esse ou são partes de um todo (e nesse caso o conteúdo que encerram é incompleto e não inteiramente compreendido) ou constituem tentativas preliminares de antecipar o arranjo da totalidade das partes componentes. Cabe, então, submetê-los a teste e elucidá-los pela descoberta de outros f atores componentes e não por meio de esclarecimentos lógicos. (Uma criança aprende o significado de uma palavra não através de esclarecimento lógico, mas percebendo como ela se combina com as coisas e com outras palavras.) A ausência de clareza, em um particular enunciado antropológico, indica antes escassez de material do que fluidez das intuições lógicas do antropologista.

(4) Essas mesmas observações aplicam-se a minha tentativa de examinar a incomensurabilidade. No campo das ciências, a incomensurabilidade está estreitamente relacionada ao significado. Um estudo da incomensurabilidade nas ciências fará, portanto, surgirem enunciados onde se contêm termos-significado — contudo, esses termos só serão parcialmente entendidos, tal como o termo 'tempo' só é incompletamente entendido na citação feita no parágrafo anterior. A observação de que tais

enunciados só deveriam ser emitidos *após* elaboração de uma clara teoria do significado'[92] é tão sensata quanto a observação de que enunciados a propósito do tempo dos nuer, que são o material conducente a uma compreensão do tempo nuer, só deveriam ser apresentados depois que essa compreensão fosse alcançada. Meu argumento pressupõe, naturalmente, que o método antropológico seja o método correto para estudar a estrutura da ciência (e, no que importa, qualquer outra forma de vida).

(5) É possível que os lógicos levantem objeções. Assinalarão que um exame dos significados e da relação entre termos é tarefa de *lógica,* não de antropologia. Ora, por 'lógica' pode-se entender pelo menos duas coisas diferentes. 'Lógica' pode significar estudo das estruturas inerentes a certo gênero de discurso ou resultados desse estudo. E pode significar um particular sistema de lógica ou conjunto de sistemas.

Estudo da primeira espécie pertence à antropologia. Com efeito, para verificar, por exemplo, se $\mathbf{AB}\ \mathbf{v}\ \mathbf{A}\overline{B} \equiv A$ é parte da 'lógica da teoria quântica', deveremos estudar a teoria quântica. Como essa teoria não é uma emanação divina, mas obra do homem, haveremos de estudá-la sob a forma em que a obra humana geralmente se apresenta, isto é, haveremos de estudar- lhe os registros históricos — manuais, artigos, relatórios de reuniões e de conversas pessoais, cartas e material semelhante. (No caso da teoria quântica, nossa posição é mais favorável, devido ao fato de que a tribo de teorizadores quânticos ainda não se extinguiu. Assim, podemos suplementar o estudo histórico fazendo trabalho antropológico de campo.)

Cabe admitir que esses registros, por si mesmos, não levam a uma solução *única* de nossos problemas[93]. Mas quem jamais admitiu que isso acontecesse? Os registros históricos não levam a. uma solução única para os problemas históricos e, apesar disso, ninguém sugeriu que devam ser postos de lado. Não há dúvida de que os registros são *necessários* para um estudo lógico,

no sentido agora examinado, A questão está em saber como devem eles ser *utilizados*.

Desejamos descobrir a estrutura do campo de discurso de que os registros fornecem incompleta informação. Desejamos aprender a respeito deles, sem, de qualquer forma, alterá-los. Em nosso exemplo, não estamos interessados em saber se uma *aperfeiçoada* mecânica quântica do futuro empregará $\mathbf{AB}\ \mathbf{v}\ \mathbf{A}\overline{\mathrm{B}} \equiv \mathbf{A}$ ou se empregará uma invenção nossa, se uma pequena margem de reconstrução aplicará o princípio que altera a teoria de maneira a ela conformar-se, a alguns princípios preconcebidos da lógica moderna e prontamente propiciará respostas. Desejamos saber se a teoria quântica, *tal como atualmente praticada pelos físicos,* emprega o princípio. Com efeito, é o trabalho dos físicos e não o trabalho dos reconstrutores que desejamos examinar. Talvez que esse trabalho esteja repleto de contradições e lacunas. Sua 'lógica' (no sentido em que estou empregando a palavra) talvez seja 'ilógica', se julgada sob o prisma de um particular sistema de lógica formal.

Ora, colocando nossa questão dessa maneira, damo-nos conta de que não admite qualquer resposta. Talvez não exista uma teoria única, uma 'teoria quântica' usada nos mesmos termos por todos os físicos. A diferença que vai de Bohr a, digamos, von Newmann sugere que isso é mais do que uma remota possibilidade. Para submeter a possibilidade a teste, isto é, para eliminá-la ou dar-lhe forma, importará examinar casos concretos. Esse exame de casos concretos talvez conduza a concluir que os teorizadores quânticos diferem tanto entre si quanto os católicos e as várias seitas de protestantes: usam o mesmo livro (embora até isso seja duvidoso — bastando comparar Dirac e von Newmann), mas por certo que estão com ele fazendo coisas diferentes.

A necessidade de efetuar estudos de casos antropológicos, em um campo que parecia inicialmente dominado por uni mito único, sempre o mesmo, sempre usado de modo idêntico, indica poder ser fortemente deficiente nosso conhecimento

comum da ciência. Pode ele estar inteiramente errado. (Alguns erros foram apontados nos capítulos anteriores.) Em tais circunstâncias, a única maneira segura de agir é confessar a ignorância, abandonar as reconstruções e começar a estudar ciência desde a base. Importará abordá-la à semelhança de como um antropologista estuda os tortuosos processos mentais dos feiticeiros de um grupo de tribos recentemente descobertas. Importa estarmos preparados para a constatação de que esses tortuosos processos *são* amplamente ilógicos (se julgados do ponto de vista da lógica formal) *e têm de ser* amplamente ilógicos para atuar como atuam.

(6) Entretanto, apenas uns poucos filósofos da ciência interpretam 'lógica' em tal sentido. Apenas uns poucos filósofos estão preparados para admitir que as estruturas básicas subjacentes a um idioma há pouco descoberto podem diferir radical- mente das estruturas básicas de mais conhecidos sistemas de lógica formal; e absolutamente ninguém está preparado para admitir que isso também poderia ser verdade com respeito à ciência. Na maioria das vezes, a 'lógica' (no sentido até agora focalizado) de uma particular linguagem, ou de uma teoria, é imediatamente identificada aos traços de um particular sistema lógico, sem consideração da necessidade de um inquérito concernente à adequação dessa identificação. O professor Giedymin, por exemplo, entende por 'lógica' um sistema a que dá preferência e que é amplo, mas que nem tudo abrange. (Por exemplo, não contém nem poderia ser usado para formular as idéias de Hegel. Há matemáticos que duvidam de que o sistema possa ser usado para expressar a matemática usual, não formalizada.) Um estudo lógico da ciência, tal como a entendem Giedymin e seus seguidores é estudo dos conjuntos de fórmulas daquele sistema, sua estrutura, propriedades de seus integrantes últimos (intensão, extensão, etc.), suas conseqüências e seus modelos possíveis. Se estudo desse tipo não repetir os traços que um antropologista apontou na ciência, digamos, isso mostrará que ou a ciência apresenta algumas falhas ou que o antro-

pologista nada sabe de lógica. Não faz a menor diferença para o lógico, neste segundo sentido, que suas fórmulas *não pareçam* enunciados científicos, que *não sejam usadas* como enunciados científicos e que a ciência não possa ser desenvolvida segundo os esquemas simples que seu cérebro é capaz de entender (e, portanto, encara como os únicos esquemas admissíveis). Ou ele deixa de notar a discrepância ou a encara como resultante de imperfeições que hão de ser afastadas da explicação satisfatória. Nem por sombra lhe ocorre que as 'imperfeições' possam desempenhar uma *junção* importante e que o progresso científico se torne impossível, caso elas sejam afastadas. Para ele, a ciência é axiomática, mais teoria dos modelos, mais regras de correspondência, mais linguagem de observação.

Procedimento dessa ordem presume (sem perceber que há um pressuposto envolvido) que já se completou um estudo antropológico, em condições de familiarizar-nos com as classificações — explícitas ou não — da ciência e que esse estudo inclinou-se em favor da abordagem axiomática (etc., etc.). Estudo dessa espécie jamais se realizou. Os . fragmentários elementos resultantes do trabalho de campo, hoje existentes, e devidos principalmente aos esforços de Hanson, Kuhn, Lakatos e outros, mostram que a abordagem do lógico não remove apenas algumas partes irrelevantes da ciência, mas aqueles traços que fazem o progresso científico e tornam, portanto, possível a ciência.

(7) Os debates em torno de significado, por mim referidos, são outra ilustração das deficiências da abordagem do lógico. Para Giedymin, que escreveu duas longas notas acerca da matéria, esse termo e seus derivados, tal como o termo 'incomensurabilidade', são 'obscuros e insuficientemente precisos'94 . Concordo. Giedymin deseja tornar os termos mais claros, deseja compreendê-los melhor. Concordo novamente. Tenta conseguir a clareza que sente estar faltando através de uma explicação em termos de um particular tipo de lógica formal e do modelo da linguagem dupla, restringindo a discussão

a 'intensão' e 'extensão', como explicadas na lógica escolhida. Aqui a discordância tem início. Com *efeito,* a questão não é a de saber como 'significado' e 'incomensurabilidade' ocorrem em um determinado sistema lógico. A questão é a de saber que papel desempenham em ciência (efetivamente praticada, não a reconstruída), O esclarecimento há de provir de mais pormenorizado estudo desse papel e as lacunas hão de ser preenchidas com os resultados de tal estudo. Como o preenchimento de lacunas exige tempo, os termos-chave permanecerão 'obscuros e insuficientemente precisos' por anos e talvez por décadas. (Ver, ainda, itens 3 e 4 acima).

(8) Lógicos e filósofos da ciência não vêm a situação por esse prisma. Não estando dispostos e sendo incapazes de manter uma discussão não-formal, exigem que os principais termos do debate sejam 'esclarecidos'. E 'esclarecer' os termos de uma discussão não significa estudar as propriedades *adicionais* e até agora desconhecidas do campo em causa (de que necessitamos para tornar os termos completamente inteligíveis); significa incluir nesses termos noções *existentes,* oriundas de um domínio de lógica e senso comum inteiramente diverso, de preferência idéias observacionais, até que aqueles termos também se afigurem comuns, e significa, ainda, tomar cuidado para que o processo de inclusão das noções nos termos obedeça às leis (aceitas) da lógica. Só se permite que a discussão avance após haverem sido dessa maneira modificadas as fases iniciais. Assim, o curso de uma investigação é desviado para os estreitos canais das coisas já compreendidas e a possibilidade de descoberta conceptual fundamental (ou de alteração conceptual fundamental) vê-se consideravelmente reduzida. Alteração conceptual fundamental, de outra parte, pressupõe novas visões do mundo e novas linguagens capazes de expressá-las. Ora, construir uma nova concepção do mundo e a correspondente linguagem nova é processo que requer tempo considerável, tanto em ciência quanto em metaciência. Os termos da linguagem nova só se tornam claros quando o processo se encontre avan-

çado — cada palavra é o centro de numerosas linhas que as ligam a outras palavras, sentenças, porções de arrazoados, gestos, que, de início, parecem absurdos, mas que se tomam perfeitamente razoáveis uma vez estabelecidas aquelas conexões. Argumentos, pontos de vista, teorias, termos e debates podem, assim, ver-se esclarecidos de pelo menos duas diferentes maneiras: (a) à maneira já descrita, que nos leva de volta a idéias comuns e trata as coisas novas como caso especial de coisas anteriormente entendidas; e (b) por incorporação a uma linguagem do futuro, significando isso *que se deve aprender a argumentar com termos não-esclarecidos e a usar sentenças para as quais inexistem, ainda, regras de emprego.* Assim como a criança começa a usar palavras sem compreendê-las, acrescentando mais e mais fragmentos lingüísticos não entendidos à sua atividade lúdica, para só *depois* descobrir o princípio de atribuição de significado — desenvolvendo uma atividade anterior que é pressuposto necessário da emergência final do significado — o inventor de um mundo novo (e o filósofo da ciência que procura entender-lhe o procedimento) há de estar preparado para dizer absurdos até que a quantidade de absurdos criada por ele e seus companheiros seja suficientemente grande para emprestar sentido a todas as partes desse novo mundo. Não há melhor versão desse processo do que a descrição das vicissitudes de sua educação, deixada por John Stuart Mill. Referindo-se às explicações de assuntos lógicos que seu pai lhe dava, escreve ele: 'As explicações não tornavam o assunto claro para mim, àquele tempo, mas não eram, por causa disso, inúteis; permaneciam como um núcleo para que em torno dele, se cristalizassem minhas observações e reflexões. A importância das observações gerais vinha a ser por mim compreendida por força de exemplos particulares que eu encontrava *posteriormente*[95]. Construir uma linguagem nova (para compreender 'o mundo ou o conhecimento) é processo de espécie exatamente análoga, *exceto* pela circunstância de que os 'núcleos' iniciais não são dados, mas hão de ser inventados. Percebemos, assim,

como é essencial aprender a falar por enigmas e quão desastroso efeito tem sobre nossa compreensão o impulso no sentido de alcançar clareza imediata. (Além disso, esse impulso trai um tipo de mentalidade acanhada e bárbara: 'usar palavras de modo frouxo, sem examiná-las muito curiosamente, não é, em geral, marca de educação descuidada; pelo contrário, há certo descuido de educação no ser demasiado preciso'[96]).

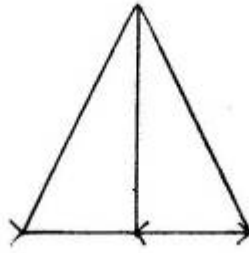
Todas essas observações são assaz triviais e podem ser ilustradas por exemplos óbvios. A lógica clássica só chega à cena quando se reuniu suficiente material de argumentação (em matemática, retórica, política) suscetível de servir como ponto de partida e campo de testes. A aritmética desenvolveu-se sem uma compreensão clara do conceito de número; tal compreensão só veio a surgir quando passou a existir quantidade suficiente de 'fatos' aritméticos para lhe darem substância. De maneira semelhante, adequada teoria do significado (e da incomensurabilidade) só pode surgir depois de reunido número suficiente de 'fatos' que façam dessa teoria algo mais do que um exercício de lançamento de conceitos. Essa a razão dos exemplos dados na presente seção.

(9) Importa, ainda, examinar outro dogma antes de retomar o fio principal da exposição. Trata-se do dogma segundo o qual todas as disciplinas, independentemente da maneira como se constituam, obedecem automaticamente às leis da lógica ou devem obedecer a tais leis. Assim fosse, e o trabalho antropológico de campo poderia ser dado como supérfluo. 'O que é verdadeiro em lógica é verdadeiro em psicologia... no método científico e na história da ciência', escreve Popper[97].

Essa dogmática asserção não é clara (sob uma das principais interpretações que admite) nem é verdadeira. Para começar, suponhamos que as expressões 'psicologia', 'história da ciência', 'antropologia' referem-se a certos domínios de fatos e regularidades (da natureza, da percepção, do espírito humano, da sociedade). Nesse caso, a asserção não é *clara,*

pois não há uma disciplina única — a LÓGICA — capaz de revelar a estrutura lógica desses domínios. Há Hegel, há Brouwer, há os formalistas. Apresentam eles não apenas interpretações diversas de um e mesmo conjunto de 'fatos' lógicos, mas 'fatos' inteiramente diversos. E a asserção não é *verdadeira* por existirem enunciados científicos legítimos que violam regras lógicas simples. Por exemplo, há enunciados que desempenham importante papel no campo das disciplinas científicas estabelecidas e que só se revelam observacionalmente adequados se forem autocontraditórios: fixemos um padrão de movimento que acaba de entrar em repouso e notaremos que ele se move em direção oposta, sem, contudo, alterar sua posição. A única descrição fenomenologicamente adequada é: 'ele se move no espaço, mas não muda de lugar' — e essa descrição é autocontraditória[98]. Há exemplos fornecidos pela geometria[99]: assim a figura inscrita (que não precisa parecer do mesmo modo para todas as pessoas) é vista como um triângulo isósceles cuja base não é dividida ao meio pela perpendicular. Há exemplos em que $a \pm b$ & $b = c$ & $a \gg c$, é a única descrição fenomenologicamente adequada[100]. Além disso, não há uma única ciência ou outra forma de vida que seja útil, progressista e ao mesmo tempo esteja em consonância com exigências lógicas. Cada ciência inclui teorias que são incompatíveis com fatos e com outras teorias e que, se analisadas em pormenor, revelam contradições. Só crença dogmática nos princípios de uma disciplina supostamente uniforme, a 'Lógica', nos leva a esquecer tal situação[101]. A objeção segundo a qual os princípios lógicos e os princípios, digamos, aritméticos, diferem dos princípios empíricos, por não serem passíveis de tratamento pelo método das conjecturas e das refutações (ou por qualquer outro método empírico') foi afastada raças a pesquisas mais recentes, realizadas nesse campo de estudo[102].

Em segundo lugar, admitamos que as expressões psicologia', 'antropologia', 'História da ciência', 'física' não se referem

a fatos e leis, mas a certos métodos de reunir fatos, incluindo certas maneiras de relacionar a observação à teoria e à hipótese,

isto é, consideremos a *atividade* 'ciência' e suas várias subdivisões. De duas maneiras pode ser estudada essa atividade. Podemos tentar estabelecer *requisitos ideais* de conhecimento e de aquisição de conhecimento e procurar construir maquinaria (social) que obedeça a esses requisitos. Dessa maneira procedem quase todos os epistemologistas e filósofos da ciência. Por vezes, alcançam êxito no estabelecer maquinaria capaz de operar em certas condições ideais, mas nunca indagam ou chegam a considerar digno de indagação o problema de saber se as condições se vêm satisfeitas no mundo real em que vivemos. Essa investigação, de outra parte, teria de examinar a maneira como os cientistas *realmente* lidam com a circunstância, teria de examinar a forma real de seu produto, a saber, 'conhecimento', e a maneira como esse produto se altera, em conseqüência de ações e decisões ocorridas em complexas condições sociais e materiais. Em uma palavra, a investigação teria de ser antropológica.

Não há como prever o que uma investigação antropológica trará à luz. Mos capítulos precedentes, que são esboços rudimentares de estudos antropológicos de particulares episódios, veio à tona o fato de que a ciência está sempre cheia de lacunas e de contradições, que a ignorância, a teimosia, a aceitação de preconceitos, a mentira, longe de impedirem a

marcha do conhecimento, são seus pressupostos essenciais e que as tradicionais virtudes da precisão, da coerência, da 'honestidade', do respeito pelos fatos, do conhecimento máximo, se praticadas com determinação, levarão, em certas circunstâncias, a ciência à estagnação. Veio à tona, ainda, que os princípios lógicos não apenas desempenham um papel bem menos importante nos processos (argumentativos e não-argumentativos) que movem a ciência, mas que a tentativa de torná-los universalmente vigentes prejudicaria seriamente a ciência. (Não se pode afirmar que von Newmann tenha feito avançar a teoria quântica, mas por certo que ele transformou o exame de seus fundamentos em algo mais prolixo e canhestro.)[103]

Ora, um cientista, empenhado em determinada pesquisa, não completou, ainda, as fases todas que levam a resultados definitivos. O futuro está em aberto. Deverá o cientista acompanhar o lógico vazio e despreparado que lhe prega as virtudes da clareza, da coerência, do apoio experimental (ou do faiscamento experimental), da solidez de argumentação da 'honestidade', e assim por diante, ou imitará os que o precederam no mesmo campo e progrediram quebrando a maioria das regras que o lógico deseja agora impor-lhe? Confiará em injunções abstratas, ou nos resultados de um estudo de episódios concretos? Penso que a resposta é clara e se reveste da relevância de um trabalho de campo, não apenas para os antropologistas, mas também para os membros da sociedade que ele examina.

Retomando a exposição, passarei a descrever a transição que leva do universo paratáctico dos gregos arcaicos ao universo substância-aparência de seus pósteros.

A cosmologia arcaica (de agora por diante denominá-la-ei cosmologia *A)* contém coisas, eventos, suas partes; não contém quaisquer aparências[104]. Conhecimento completo de um objeto equivale a completa enumeração de suas partes e peculiaridades. O homem não pode atingir conhecimento completo. Há número demasiadamente grande de coisas, de eventos, de situações *(Ilíada,* 2.488) e o homem só pode aproximar-se de uns poucos

(Ilíada, 2.485). Contudo, embora o homem não possa alcançar conhecimento completo, está em condições de obter ampla porção de conhecimento. Quanto mais larga sua experiência, quanto maior o número de vicissitudes, de coisas vistas, ouvidas, lidas, tanto maior o conhecimento[105].

A nova cosmologia (cosmologia *B),* que surge entre os séculos VII e V a.C., distingue entre saber muito, *πολυμαοίη*, e conhecimento verdadeiro106 e adverte contra o confiar no 'costume nascido da experiência multifacetada', *ἐόος πολ ύ πειϱΟν*[107]. Essa distinção e essa advertência só fazem sentido em um mundo cuja estrutura seja muito diversa da estrutura de *A*. Em uma versão que desempenhou papel importante no desenvolvimento da civilização ocidental e que sublinha problemas como o da existência de entidades teoréticas e o da alienação, os eventos novos formam o que caberia denominar *Mundo Verdadeiro,* ao passo que os eventos da vida cotidiana são agora, *aparências* que não passam de reflexos pálidos e enganadores daquele mundo[108]. O Mundo Verdadeiro é simples e coerente, admitindo descrição uniforme, O mesmo cabe dizer em relação a todos os atos pelos quais seus elementos são abrangidos: umas poucas noções abstratas substituem os variados conceitos que eram usados na cosmologia *A* para descrever como o homem se 'inseria' na circunstância e para expressar os tipos igualmente numerosos de informação assim obtidos. A partir daí, só existe *um* tipo importante de informação e é o *conhecimento.*

O totalitarismo conceptual que emerge como resultado do lento surgir do mundo *B* tem conseqüências interessantes e nem todas desejáveis. Situações que adquiriam sentido quando ligadas a um particular tipo de cognição, aparecem, agora, isoladas, desarrazoadas pondo-se em possível conflito com outras situações: temos um 'caos de aparências'. O 'caos' é conseqüência direta da simplificação da linguagem que acompanha a crença em um Mundo Verdadeiro[109]. Mais ainda, as múltiplas capa-

cidades dos observadores se dirigem agora para esse Mundo Verdadeiro, adaptam-se a um objetivo *uniforme,* amoldam-se a *um particular* propósito, tornam-se mais semelhantes entre si, significando isso que o homem se empobrece com o empobrecimento de sua linguagem. Vê essa pobreza surgir precisamente no momento em que descobre um 'eu' autônomo e avança no sentido do que alguns apreciaram denominar 'mais profunda noção de Deus' (supostamente encontrada em Xenófanes), que é uma noção de Deus privada da rica variedade de traços tipicamente humanos[110]. Eventos 'mentais', anteriormente tratados segundo analogia com os eventos do corpo, *e dessa forma experienciados*[111]*,* tornam-se mais 'subjetivos', tomam-se alterações, ações, revelações de uma alma espontânea: a distinção entre aparência (primeira impressão, simples opinião) e realidade (conhecimento verdadeiro) espalha-se. Até mesmo a tarefa do *artista* consiste, agora, em dispor formas de maneira tal que a essência subjacente possa ser apreendida com facilidade. Na pintura, isso leva ao desenvolvimento do que só se pode chamar métodos sistemáticos de iludir a visão: o artista arcaico trata a superfície sobre a qual pinta como o escritor trataria uma folha de papiro; é uma superfície real, supõe-se que deva ser *vista* como uma superfície real (embora a atenção nem sempre se dirija para ela) e os traços que o artista deixa sobre a superfície são comparáveis às linhas de um diagrama ou às letras de uma palavra. São símbolos que *informam* quem os contempla acerca *da estrutura* do objeto; de suas partes, da maneira como essas partes se relacionam umas às outras. A figura simples que se encontra abaixo pode, por exemplo, representar três caminhos que se encontram em um dado ponto. O artista, por outro lado, usando a perspectiva, olha a superfície e as marcas que nela coloca são estímulos que despertam

a ilusão de um arranjo de objetos tridimensionais. A ilusão ocorre porque

o espírito humano é suscetível de ser levado a experiências ilusórias quando adequadamente estimulado. O desenho passa agora a ser visto como aresta de um cubo que se projeta na direção de quem o vê, ou como a aresta de um cubo que se afasta de quem o observa (e é visto de baixo) ou, ainda, como um plano que flutua sobre a superfície do papel onde se encontra o desenho bidimensional de três caminhos convergentes.

Combinando essa nova maneira de ver com o novo conceito de conhecimento por nós descrito, chegamos a novas entidades, a saber, objetos físicos tal como compreendidos pela maioria dos filósofos contemporâneos. Para esclarecimento, seja-me lícito retomar o caso do remo.

Segundo a visão arcaica, 'o remo' é um complexo consistente de partes, algumas das quais são objetos, outras são situações e outras são acontecimentos. Procede dizer 'o remo reto está quebrado' (e não 'parece estar quebrado'), assim como é possível dizer 'o Aquiles de pés ligeiros está caminhando lentamente', pois que os elementos têm, todos, igual importância. São partes de um agregado paratáctico. Assim como o viajante explora todas as partes de uma região estranha, descrevendo-as em termos de 'periegesis', que lhe enumera as peculiaridades, uma após outra, de maneira análoga o estudioso de objetos simples, tais como remos, barcos, pessoas, cavalos, insere-se nas 'principais situações-remo', apreende-as de modo apropriado e as relata através de uma lista de propriedades,

acontecimentos relações. Assim como uma periegesis minuciosa esgota o que pode ser dito acerca de um país, uma lista minuciosa esgota o que pode ser dito acerca de um objeto[112]. 'Quebrado na água' pertence ao remo da mesma forma que 'retilíneo para a mão': são 'igualmente reais'. Na cosmologia *B*, entretanto, 'quebrado na água' é uma 'aparência', *contraditada* pelo que sugere a 'aparência de um objeto retilíneo' e isso mostra o quão pouco dignas de confiança hão de ser as aparências[113]. O conceito de objeto transformou-se do conceito de um agregado, de eqüimportantes partes perceptíveis, no conceito de uma essência imperceptível, subjacente a uma variedade de fenômenos enganadores. (Podemos presumir que o modo de o objeto apresentar-se sofreu similar transformação e os objetos, agora, parecem menos 'achatados' do que antes.)

Considerando essas alterações e peculiaridades, é plausível presumir que a comparação de *A* e *B, como interpretada pelos que as aceitam* (e não como 'reconstruída' por pessoas estranhas a essas cosmologias, bem treinadas em lógica, mas, sob outros aspectos, despreparadas) provocará problemas vários. No restante deste capítulo serão examinados tão-somente alguns aspectos de alguns desses problemas. Assim, apenas mencionarei as transformações psicológicas de que se acompanha a transição de *A* para *B* e que não constituem apenas matéria de conjectura[114], mas podem ser definidas por uma pesquisa autônoma. Há, nesse ponto, rico material para pormenorizado estudo do papel dos sistemas de referência (conjuntos mentais, linguagens, modos de representação) e dos limites do racionalismo.

Para começar, o cosmos *A* e o cosmos *B* são formados por *elementos* diferentes.

Os elementos de *A* são partes relativamente independentes de objetos que mantêm relações externas. Participam de agregados sem terem alteradas suas propriedades intrínsecas. A 'natureza' de um especial agregado é determinada por suas partes e pela maneira como essas partes se relacionam entre si.

Enumere-se as, partes, em ordem adequada, e ter-se-á o objeto. Isso aplica-se a agregados físicos, aos seres humanos (espíritos e corpos), a animais e também se aplica a agregados sociais como, digamos, a honra de um guerreiro.

Os elementos de *B* situam-se em duas classes: essências (objetos) e aparências (de objetos — o que vem a seguir somente é verdadeiro a propósito de algumas versões simplificadas de *B*). Objetos (acontecimentos, etc.) continuam a poder combinar-se. Podem formar totalidades harmoniosas. onde cada parte confere significado ao todo e do todo recebe significado (caso extremo é o de Parmênides, para quem partes isoladas não apenas são irreconhecíveis, como são inteiramente inconcebíveis). Aspectos adequadamente combinados não produzem *objetos,* mas condições psicológicas para a apreensão de fantasmas, que não passam de outros aspectos e de aspectos particularmente enganadores (afiguram-se muito convincentes). *Não há enumeração de aspectos que se torne idêntica ao objeto* (problema da indução).

A transição de *A* para *B* introduz, assim, entidades novas e novas relações entre entidades (o que se vê claramente na pintura e na estatuária). Altera, ainda, o conceito e a autoexperiência do homem. O homem arcaico é uma reunião de membros, ligações, tronco, pescoço, cabeça[115], é um boneco posto em movimento por forças externas, tais como os inimigos, as circunstâncias sociais, os sentimentos (que são descritos e percebidos como instituições objetivas — ver acima)[116]: 'o homem é alvo aberto a muitíssimas forças que incidem sobre ele e o penetram até o próprio cerne'[117]. É um ponto de troca de causas materiais e espirituais, mas sempre objetivas. Isso não é apenas uma idéia 'teorética', mas fato de observação. O homem não é apenas descrito dessa maneira; é retratado dessa maneira e dessa maneira sente ser constituído. Não possui um centro de ação, um 'eu' espontâneo que produza suas próprias idéias, intenções, sentimentos e que difira do comportamento de situações sociais, de eventos 'mentais' do tipo *A*. Esse eu

não é mencionado, nem percebido. Não se encontra em lugar algum de *A*. Mas desempenha papel decisivo em *B*. Com efeito, não é implausível supor que algumas relevantes peculiaridades de *B*, tais como aspectos, aparências, ambigüidades de sentimento[118], se incluam no estágio, como resultado de *considerável crescimento de autoconsciência*[119].

Talvez que nos inclinássemos a explicar a transição da forma seguinte: o homem arcaico dispõe de uma limitada cosmologia; descobriu algumas coisas e não outras. Em seu universo, faltam importantes objetos, de sua linguagem estão ausentes conceitos importantes, sua percepção carece de estruturas de maior importância. Acrescente-se os elementos faltantes ao cosmos *A,* os termos faltantes à linguagem *A,* as estruturas faltantes ao mundo perceptivo de *A* e ter-se-á o cosmos *B*, a linguagem *B,* a percepção *B*.

Há tempos denominei a teoria em que tal explicação se apóia 'teoria oca', ou 'teoria do queijo suíço' da linguagem (e de outros meios de regulamentação). De acordo com a teoria oca, toda cosmologia (toda linguagem, todo modo de percepção) apresenta apreciáveis lacunas que podem ser preenchidas, *permanecendo inalterado tudo* o mais. A teoria oca vê-se diante de numerosas dificuldades. No presente caso, manifesta-se a dificuldade de que o cosmos *B* não contém um só elemento do cosmos *A*. Nem termos comuns, nem teorias filosóficas, nem pinturas e estátuas, nem concepções artísticas; a religião e as especulações teológicas não conservam elementos de *A,* no momento em que a transição para *B* se encerra. *Isto é um fato histórico*[120]. É tal fato um acidente ou apresenta *A* algumas propriedades estruturais que impedem a coexistência de situações *A* e de situações-*B*? Vejamos.

Já mencionei um exemplo que pode sugerir-nos razão acerca do por que *B* não comporta fatos-*A*: o desenho abaixo pode ser a interseção de três caminhos, tal como apresentado segundo os princípios de quadros-*A*

(que são faixas visuais). Introduzida a perspectiva (como conjunto mental, ou método objetivo), o quadro não mais pode ser visto da mesma forma. Em vez de linhas traçadas em um papel, temos a ilusão de profundidade e um panorama tridimensional, embora de tipo muito simples. Não há meio de incorporar o quadro-*A* ao quadro-*B*, exceto como parte dessa ilusão. Contudo, uma ilusão de faixa visual não é uma faixa visual.

A situação toma-se mais clara quando nos voltamos para os conceitos. Disse eu acima que 'a natureza' de um objeto (= agregado) em *A* é determinada pelos elementos do agregado e pelas relações entre esses elementos. Caberia acrescentar que essa determinação é 'fechada', no sentido de que os elementos e suas relações *constituem* o objeto; dados esses elementos e relações, está o objeto dado. Exemplificando, os 'elementos' descritos por Ulisses, em seu discurso, *Ilíada,* 9.225 ss., constituem honra, graça, respeito. Os conceitos-*A* são, assim, muito parecidos com noções como as de 'xeque-mate': dado certo arranjo das peças no tabuleiro, não há meio de 'descobrir' que o jogo possa ser continuado. Essa 'descoberta' não preencheria uma falha, não aumentaria nosso conhecimento de possíveis posições no xadrez, mas poria término ao jogo. O mesmo seria acarretado pela 'descoberta' de 'significados reais' ocultos em outros lances e outras posições.

Exatamente as mesmas observações aplicam-se à descoberta de um eu individual, diferente das faces, do comportamento, dos 'estados mentais' objetivos, do tipo que ocorre em

A; aplicam-se à 'descoberta' de uma substância por detrás das 'a-parências' (antes elementos de *A)* ou à 'descoberta' de que a honra pode estar ausente, a despeito da presença de todas as suas manifestações externas. Um enunciado como o de Heráclito — 'Você não poderia chegar aos limites da alma, qualquer que fosse o caminho trilhado, tão profundo é o *logos'* (Diels, p. 45) — não se *acrescenta* apenas ao cosmos *A*, *solapa* os princípios necessários para a construção de 'estados mentais' do tipo *A,* ao passo que a rejeição que Heráclito faz de *πολυμαθίη*, e a rejeição que Parmênides faz de *ίοος πολ ύπειϱον* solapa as regras que disciplinam a construção de *cada fato singular* de *A.* Toda um concepção do mundo, todo um universo de pensamento, discurso, percepção, se vê destruído.

É interessante notar como esse processo de destruição se manifesta em casos particulares. No longo discurso que faz, *Ilíada,* 9.308 ss., Aquiles deseja dizer que a honra pode estar ausente, embora presentes todas as suas manifestações externas. Os termos da linguagem por ele usada estão de tal modo associados a situações sociais definidas que ele 'não tem palavras para expressar sua desilusão. Não obstante, expressa-a e de maneira notável. Consegue fazê-lo, utilizando mal a linguagem de que dispõe. Faz perguntas que não podem ser respondidas, exigências que não podem ser atendidas'[121]. Age de modo 'irracional'.

A mesma irracionalidade encontra-se nos escritos de todos os demais autores da época. Em comparação com *A,* os pré-socráticos falam de modo realmente estranho. O mesmo acontece com os poetas líricos, a explorarem as novas possibilidades do eu que 'descobriram'. Libertados dos grilhões de um modo de expressão e pensamento bem construído e claro, os elementos de *A* perdem sua função costumeira e passam a flutuar desnorteadamente — surge o 'caos de sensações'. Libertados de situações sociais firmes e claras, os sentimentos se tornam efêmeros, ambivalentes, contraditórios: 'amo e não amo; deliro e não deliro', escreve Anacreonte[122]. Libertados das regras da

anterior pintura geométrica, os artistas produzem estranhas mesclas de perspectivas e esquematismos". Separados de conjuntos psicológicos bem determinados, e libertados de sua conotação realista, os conceitos podem ser agora usadas 'hipoteticamente', sem repulsa à mentira, e as artes vêem aberto o caminho, para explorar imaginativamente os mundos possíveis". Trata-se do .mesmo 'passo atrás' que anteriormente vimos constituir pressuposto necessário da alteração e, talvez, do progresso[125] — apenas que, agora, não se põem de lado tão-somente as observações, mas ainda, alguns importantes padrões de racionalidade. Vistos de *A* (e também do prisma de algumas ideologias posteriores), todos esses poetas, pensadores, artistas são maníacos furiosos.

Recordemos as circunstâncias responsáveis por tal situação. Temos um ponto de vista (teoria, sistema de referência, cosmos, modo de representação) cujos elementos (conceitos, 'fatos', representações) surgem de acordo com certos princípios de construção. Os princípios envolvem algo como um 'fecho': há coisas que não podem ser ditas ou 'descobertas' sem violação de princípios *(não* significando isso que os contradigam). Digam-se as coisas, façam-se as descobertas e os princípios permanecerão em suspenso. Consideremos agora os princípios de construção que subjazem a cada elemento do cosmos (da teoria), a cada fato (cada conceito). Demos a esses princípios o nome de *princípios universais* da teoria em causa. Sustar os princípios universais significa sustar todos os fatos e todos os conceitos. Finalmente, consideremos uma descoberta, uni enimciado, ou uma atitude *incomensurável* com o cosmos (a teoria, os sistemas de referência) e vejamos se eles sustam alguns dos princípios universais. Heráclito 45 é incomensurável com a porção psicológica de *A:* susta as regras que se fazem necessárias para constituir indivíduos e põe termo a todos os fatos-*A* relativos a indivíduo (fenômenos correspondentes a esses fatos podem, naturalmente, persistir por tempo apreciável, — de vez que nem todas as alterações conceptuais conduzem a alterações

de percepção e de vez que existem alterações conceptuais que nunca deixam traço nas aparências[126]; contudo, esses fenômenos não mais podem ser *descritos* do modo costumeiro e não podem, portanto, ser encarados como observações dos 'fatos objetivos' usuais).

Note-se a natureza aproximada e vaga desta explicação de 'incomensurável' e a ausência de terminologia lógica. A razão da fluidez já foi explicada (itens 3 e 4, acima). A ausência de lógica deve-se ao fato de lidarmos com fenômenos externos a seu domínio. Meu objetivo é o de encontrar uma terminologia para descrever certos complexos fenômenos histórico-antropológicos só imperfeitamente compreendidos, não me interessando definir propriedades de sistemas lógicos, especificados em pormenor. Termos tais como 'princípios universais' e 'sustar' supostamente resumem informação antropológica, muito à semelhança de como a versão acerca do tempo nuer que nos dá Evans-Pritchard (texto correspondente à nota 91) resume a informação antropológica a seu alcance. (Cf. a breve discussão no item 3 acima.) O caráter vago da explicação reflete a feição incompleta e a complexidade do material e convida a uma articulação por meio de pesquisa posterior. A explicação há de encerrar *algum* conteúdo — de outra forma, seria inútil. Não deve, entretanto, encerrar conteúdo *demasiado,* sob pena de termos de revê-la a cada instante.

Note-se, ainda, que, falando em 'princípio', não pretendo referir-me simplesmente a um *enunciado* tal como 'conceitos se aplicam quando satisfeito um número finito de condições' ou 'conhecimento é enumeração de elementos discretos que formam agregados paratácticos'; pretendo referir-me ao *hábito gramatical* correspondente ao enunciado. Os dois enunciados acima citados descrevem o hábito de ter o objeto como dado quando foi completada a lista de suas partes. Esse hábito é sustado (embora não contraditado) pela *conjectura* de que nem mesmo a mais completa lista esgota o objeto; é *também* sustado (mas, outra vez, no contraditado) por uma incessante busca de no-

vos aspectos e de novas propriedades. (Não cabe; portanto, definir 'incomensurabilidade' fazendo alusão a enunciados)[127]. Se o hábito é sustado, com ele são sustados os objetos-*A*: não é possível examinar objetos-*A* com o auxílio de um método de conjecturas e refutações que não conhece fim.

Como superar a 'irracionalidade' do período de transição? Ela é superada nos termos usuais (cf. item 8, acima), ou seja, pela produção de absurdos, até que o material produzido seja suficientemente rico para permitir que os rebeldes revelem e todos os outros reconheçam novos princípios universais. (Esta revelação não precisa consistir em escrever os princípios, dando-lhes a forma de enunciados claros e precisos.) A loucura se transforma em sanidade, contanto que seja suficientemente rica e suficientemente regular para operar como base de uma nova mundivisão. Quando *isso* acontece, temos um novo problema: como comparar a visão antiga à nova?.

Do que foi dito, decorre, obviamente, que não podemos comparar os *conteúdos* de *A* e de *B*. Os fatos-*A* e os fatos-*B* não podem ser postos lado a lado, nem mesmo na memória: apresentar fatos-*B* significa sustar princípios admitidos na construção de fatos-A. Tudo quanto podemos fazer é traçar quadros-*B* de fatos-*A*, em *B,* ou introduzir enunciados-*B* de fatos-*A*, em *B*. Não podemos utilizar enunciados-*A* de fatos-*A*, em *B*. Nem é possível *traduzir* a linguagem *A* na linguagem *B*. Não quer isso dizer estarmos impedidos de *discutir* as duas visões — a discussão não poderá fazer-se, entretanto, em termos de quaiquer relações lógicas (formais) entre os elementos de *A* e os elementos de *B*. Terá de ser tão 'irracional' como era o discurso daqueles que tencionavam abandonar *A*.

Ora, parece-me que a relação entre, digamos, a mecânica clássica (interpretada realisticamente) e a mecânica quântica (interpretada segundo as concepções de Niels Bohr) ou entre a mecânica newtoniana (interpretada realisticamente) e a teoria geral da relatividade (também realisticamente interpretada) é, sob muitos aspectos, semelhante à relação entre a cosmologia *A* e a

cosmologia *B*. (Há, também, é claro, diferenças importantes; por exemplo, a transição moderna deixou inalteradas as artes, a linguagem comum e a percepção.) Assim, cada fato de mecânica newtoniana presume que as formas, períodos, massas só se alteram por interações físicas e esse pressuposto é sustado pela teoria da relatividade. Analogamente, a teoria quântica erige fatos de acordo com as relações de incerteza, que são sustadas pela abordagem clássica.

Concluirei este capítulo reproduzindo, sob a forma de teses, os resultados nele alcançados. As teses podem ser vistas como sumários de material antropológico relevante para a elucidação — de acordo com os itens 3 e 4 acima — dos termos-significado e da noção de incomensurabilidade.

A primeira tese é a de que *existem* esquemas de pensamento (ação, percepção) incomensuráveis entre si.

Repito que essa é uma tese histórica (antropológica) que há de ser apoiada em evidência histórica (antropológica). Para minúcias, cf. itens 2 a 7, acima. Um exemplo é oferecido pelos esquemas *A* e *B*.

Naturalmente, é sempre possível substituir um esquema que se afigure estranho e incompreensível, quando focalizado do ponto de vista da ciência ocidental, por outro esquema que se apresente como parte do senso comum ocidental (com ou sem ciência) ou como imperfeita antecipação desse mesmo senso comum ou, ainda, como um prodigioso conto de fadas. A maioria dos primeiros antropologistas distorceu dessa maneira os estudos a que se dedicou e pôde, assim, presumir que o inglês (ou o alemão, o latim ou o grego) era suficientemente rico para traduzir e permitir a compreensão do mais estranho mito. Dicionários antigos expressam esta crença de maneira muito direta, pois apresentam definições simples de todos os termos 'primitivos' e explicações simples de todas as noções 'primitivas'. No entretempo, tornou-se claro que dicionários e traduções são meios inadequados de apresentar os conceitos de uma linguagem que não está intimamente relacionada com a nossa ou de intro-

duzir idéias que não se afeiçoem aos modos ocidentais de pensar[128]. Linguagens desse tipo hão de ser aprendidas a *partir* da *estaca zero*, como uma criança aprende palavras, conceitos, aparências[129] ('aparências' porque os rostos e as coisas não são apenas 'dados', são 'lidos', ou 'interpretados' de certas maneiras — diferentes maneiras sendo relevantes em diferentes ideologias). Não cabe exigir que o processo de aprendizado se estruture de acordo com as categorias, leis e percepções com que estamos familiarizados. É precisamente maneira de aprender 'livre de preconceito' que um *estudo de campo* deve alcançar. Retomando do estudo de campo às concepções e à sua própria linguagem, como, por exemplo, o inglês, o antropologista freqüentemente se dá conta de que uma tradução direta é impossível e que suas concepções e as concepções da cultura a que ele pertence são incomensuráveis com as idéias 'primitivas' que ele começou a compreender (e talvez haja superposição em algumas partes e incomensurabilidade quanto a outras). Naturalmente que ele desejará fazer uma exposição daquelas idéias em inglês, mas só terá como realizar esse propósito se estiver preparado para usar termos comuns de modo estranho e novo. Talvez tenha de construir um jogo lingüístico inteiramente novo com palavras inglesas e só terá condições de iniciar sua exposição quando esse jogo lingüístico se haja tornado relativamente complexo. Ora, sabemos que quase todas as linguagens contêm os meios de reestruturar grandes porções de seu aparato conceptual. Sem isso, a ciência popular, a ficção científica, os contos de fada, os contos fantásticos e a própria ciência seriam impossíveis. Há, pois, um sentido em que podemos afirmar que os resultados de um estudo de campo são sempre suscetíveis de se ver expressos em inglês. Não significa isso, entretanto, como alguns racionalistas parecem crer, que minha primeira tese seja falsa. Essa, inferência somente se justificaria se possível mostrar que uma apresentação correta (e não apenas um dicionário-caricatura) de novas concepções, em determinado idioma, como, digamos, o inglês, deixa a 'gramática' desse idioma into-

cada. Jamais foi apresentada uma demonstração desse gênero[130] e não é de esperar que venha a surgir.

Em segundo lugar, vimos que a incomensurabilidade tem um análogo no campo da percepção e que é parte da história da percepção. Esse o conteúdo de minha segunda *tese,* a respeito da incomensurabilidade; o desenvolvimento da percepção e do pensamento, no indivíduo, atravessa estágios que são mutuamente incomensuráveis.

Minha *terceira tese* é a de que as concepções dos cientistas e, especialmente, as concepções que têm acerca de questões fundamentais são, freqüentes vezes, tão diferentes entre si quanto as idologias subjacentes a culturas diversas. Pior ainda: existem teorias científicas mutuamente incomensuráveis, embora aparentemente relativas 'à mesma disciplina'. Nem todas as teorias rivais apresentam essa propriedade e as que a apresentam somente a apresentam enquanto interpretadas de modo especial, como, por exemplo, sem alusão a uma 'linguagem de observação independente'. A ilusão de que estamos lidando com a mesma disciplina surge, em tais casos, como decorrência de inconsciente confusão entre dois diferentes tipos de interpretação. Utilizando a interpretação 'instrumentalista' das teorias, que as vê como simples instrumentos para a classificação de certos 'fatos', guarda-se a impressão de que há alguma disciplina comum. Utilizando a interpretação 'realista', que tenta entender a teoria em seus próprios termos, aquela disciplina parece desvanecer-se, embora haja definido sentimento (instrumentalismo inconsciente) de que ela deva existir. Examinemos, agora, a forma como podem surgir teorias incomensuráveis.

A investigação científica, diz Popper, *começa* com um problema e avança *resolvendo-o.*

Essa caracterização não leva em conta que os problemas podem ser erradamente formulados, que se pode investigar acerca de propriedades de coisas e processos que visões posteriores declararão não existentes. Problemas dessa ordem não são *resolvidos,* mas *dissolvidos* e removidos do domínio de uma in-

vestigação. Exemplos são o problema da velocidade absoluta da Terra, o problema da trajetória dos elétrons em um padrão de interferência, e o importante problema de saber que os íncubos são capazes de gerar descendentes ou se estão forçados a usar germes humanos para esse fim[131].

O primeiro problema viu-se dissolvido pela teoria da relatividade, que nega a existência de velocidades absolutas. O segundo problema foi dissolvido pela teoria quântica através da negação da existência de trajetórias em padrões de interferência. O terceiro problema dissolveu-se, embora menos decisivamente, por força da psicologia e da fisiologia modernas (isto é, pós-século XVI) e pela cosmologia mecanicista de Descartes.

Alterações ontológicas, tais como as descritas, acompanham-se, freqüentemente, de *alterações conceptuais*.

A descoberta de que certas entidades não existem pode levar o cientista a redescrever eventos, processos, observações, em que se viam manifestações daquelas entidades e que eram, portanto, descritos em termos que lhes presumia a existência. (De outra parte, pode levar o cientista a introduzir *conceitos* novos, de vez que as velhas *palavras* permanecerão em uso por tempo considerável.) Isso aplica-se, de maneira particular, às 'descobertas' que sustam princípios universais. São dessa espécie, como vimos, a 'descoberta' de uma 'substância subjacente' e a 'descoberta' de um 'eu espontâneo'.

Desenvolvimento interessante ocorre quando a ontologia falha é *abrangente,* ou seja, quando se imagina que seus elementos estejam presentes em todos os processos, dentro de certo campo. Nesse caso, *cada* descrição interior a esse campo deve ser alterada e substituída por um enunciado diferente — ou, talvez, não dar lugar a qualquer enunciado. A física clássica é um caso em pauta. Desenvolveu uma terminologia abrangente para descrever algumas propriedades fundamentais dos objetos físicos, tais como formas, volumes, intervalos de tempo, massas, e assim por diante. O sistema conceptual ligado a essa terminologia presume, pelo menos no que concerne a uma de suas nu-

merosas interpretações, que as propriedades são *inerentes* aos objetos e só se alteram como resultado de uma interferência física direta. Esse é um dos 'princípios universais' da física clássica. A teoria da relatividade implica, pelo menos segundo a interpretação aceita por Einstein e Bohr, que propriedades inerentes, do tipo indicado, não existem, que formas, volumes, intervalos de tempo, massas, são relações entre objetos físicos e sistemas de coordenadas — e podem alterar-se, *sem qualquer interferência física,* quando substituímos um sistema de coordenadas por outro. A teoria da relatividade também oferece princípios novos para constituir fatos mecânicos. O sistema conceptual novo que dessa maneira surge não apenas *nega* a existência dos clássicos estados de coisas, como nem chega a permitir que *formulemos enunciados* para expressar aqueles estados de coisas. Não partilha e não pode partilhar de um único enunciado emitido por sua predecessora — sempre admitido que não utilizamos as teorias como esquemas classificatórios para a ordenação de fatos neutros. Se interpretarmos ambas as teorias de modo realista, então as 'condições formais para que surja adequada sucessora de uma teoria refutada', condições que foram enunciadas no capítulo XV (a teoria nova tem de manter os aspectos bem sucedidos da teoria anterior, negar-lhe as conseqüências falsas e fazer previsões adicionais), não podem ser satisfeitas e o esquema positivista do progresso, com seus 'óculos popperianos', cai por terra. Nem mesmo a liberal versão de Lakatos foge a esse destino, pois que também ela presume que classes de conteúdo de diferentes teorias são passíveis de comparação, ou seja, que entre elas é possível estabelecer uma relação de inclusão, exclusão ou superposição. É inútil tentar associar enunciados clássicos a enunciados relativistas por meio de uma *hipótese empírica.* Uma hipótese dessa espécie seria tão risível como o enunciado 'sempre que há possessão pelo demônio, há, também, uma descarga no cérebro', enunciado que estabelece associação entre termos de uma teoria da possessão, relativa à epilepsia, e termos 'científicos', mais recentes. Com efeito,

não desejamos perpetuar a velha terminologia demoníaca e levá-la a sério apenas para assegurar a possibilidade de comparação entre classes e conteúdos. No caso relatividade *versus* mecânica clássica, uma hipótese dessa ordem *não pode sequer ser formulada*. Recorrendo a termos de mecânica clássica, admitimos um princípio universal que é sustado pela relatividade, significando isso que é sustado sempre que lançamos uma sentença com a intenção de expressar um estado de coisas relativista. Empregando termos clássicos e relativistas no mesmo enunciado, acolhemos e sustamos, a um só tempo, certos princípios universais, o que é outra maneira de dizer que tais enunciados não existem: o caso relatividade *versus* mecânica clássica é exemplo de dois esquemas incomensuráveis. Outros exemplos são teoria quântica *versus* mecânica clássica[132], teoria do ímpeto versus mecânica de Newton[133], materialismo *versus* dualismo corpo/espírito, e assim por diante.

Ora, é naturalmente possível interpretar todos esses casos de maneira diferente. Shapere, por exemplo, criticou minha apreciação da teoria do ímpeto, afirmando que 'o próprio Newton não é inteiramente claro quanto a afirmar que o movimento inercial exija uma causa'[134]. Além disso, ele vê, de Aristóteles a Newton, 'grande número de... semelhanças e continuidades', onde eu vejo incomensurabilidade[135]. A primeira objeção pode ser facilmente afastada (a) assinalando a formulação que Newton dá à primeira lei do movimento — 'corpus omne perseverare *in statu quiescendi vel movendi* uniformiter in directum...' — que vê esse movimento antes como um *estado* do que em termos de alteração[136]; (b) mostrando que a noção de ímpeto é definida segundo uma lei sustada por Newton, cessando, pois, de ser um princípio constitutivo de fatos (essa demonstração é feita, com algum pormenor, no estudo que dedico ao assunto. O item (b) responde, ainda, à segunda objeção: é certo que esquemas incomensuráveis e conceitos incomensuráveis podem apresentar muitas similaridades estruturais — isso, porém, não afasta o fato de que os princípios universais,

proprios de um esquema, são sustados pelo outro. É *esse* o fato que define a incomensurabilidade, a despeito de todas as similaridades que seja possível descobrir.

Shapere (e outros, depois dele) também tentou mostrar que as teorias incomensuráveis não apenas são raras como constituem uma impossibilidade filosófica. Passo a discutir essa posição.

Já disse que uma alteração científica pode levar à substituição de enunciados em certo campo e que a substituição será ampla quando estivermos lidando com ideologias amplas. Afetará não apenas teorias, mas também enunciados observacionais e (ver o que se disse, atrás, acerca de Galileu) interpretações naturais. Ora, essa adaptação da observação à teoria (e esse é o fulcro da *primeira objeção)* freqüentemente afasta conflitantes relatos de observação e preserva uma cosmologia nova de maneira *ad hoc*. Surge, além disso, a *suspeita* de que as observações, interpretadas em termos da teoria nova, não mais podem ser usadas para refutar a teoria. Não é difícil replicar.

No que toca à objeção, seja-me permitido assinalar, em concordância com o antes mencionado (cf. capítulos V e VI), que uma inconsistência entre teoria e observação pode revelar um erro de *terminologia observacional* (e até de nossas sensações), de modo que é muito natural alterar essa terminologia, adaptá-la à teoria nova, para ver o que sucede. Essa alteração faz surgirem (e deve fazer surgirem) novas disciplinas auxiliares (hidrodinâmica, teoria dos sólidos, ótica, no caso de Galileu) que, eventualmente, são mais do que compensação pela perda de conteúdo empírico. No que se refere à suspeita[137], importa lembrar que as previsões decorrentes de uma teoria dependem de seus postulados (e de regras gramaticais associadas) e, *também,* das condições iniciais, ao passo que o significado de noções 'primitivas' depende *apenas* de postulados (e regras gramaticais associadas). Nos raros casos em que uma teoria acarreta asserções acerca de possíveis condições iniciais[138], cabe refutá-la com o auxílio de *relatos de observação autocontraditó-*

rios, tal como: 'o objeto *A* não se move em uma geodésica', o que, analisado em termos da versão Einstein-Infeld-Hoffmann equivale a 'a singularidade alfa que se move em uma geodésica não se move em uma geodésica'.

A *segunda objeção* critica uma interpretação de ciência que se afigura necessária para a incomensurabilidade vir à tona. Já fiz notar que a indagação 'São incomensuráveis duas particulares teorias amplas como a mecânica clássica e a teoria especial da relatividade?' não é uma indagação completa. As teorias podem ser interpretadas de diferentes modos. Serão comensuráveis segundo algumas interpretações, incomensuráveis segundo outras. O instrumentalismo, por exemplo, torna comensuráveis todas as teorias que se relacionam à mesma linguagem de observação e são, com base nela, interpretadas. Um realista, de outra parte, deseja oferecer versão unificada assim das matérias observáveis como das não-observáveis e recorrerá aos mais abstratos termos da teoria que tem em vista para alcançar aquele propósito[139]. Utilizará esses termos ou para *conferir* significado a sentenças de observação ou para *alterar* a interpretação habitual a elas dada. (Exemplificando, utilizará idéias da teoria especial da relatividade para alterar a interpretação clássica habitual, traduzida em enunciados cotidianos acerca das formas de seqüências temporais, e assim por diante.) Contra essa posição, é assinalado, por quase todos os empiristas, que os termos teóricos têm sua interpretação derivada do fato de se ligarem a uma preexistente linguagem de observação ou a uma outra teoria já associada a essa linguagem. Assim, Carnap afirma, em passagem citada anteriormente[140], que 'Não há interpretação independente para L_T [a linguagem em cujos termos certa teoria ou certa concepção do mundo é formulada]. O sistema T [os axiomas da teoria e as regras de dedução] é, em si mesmo, um sistema de postulados não interpretados. [Seus] termos... só conseguem interpretação indireta e incompleta devido à circunstância de alguns deles se associarem, através de regras C [de correspondência], a termos de observação...' Ora, se os

termos teóricos não admitem 'interpretação independente', não podem ser utilizados para corrigir a interpretação dada a enunciados de observação — interpretação que é a única e exclusiva fonte de seu significado. Segue-se que o realismo, tal como aqui descrito, é uma doutrina inadmissível e que a incomensurabilidade não pode surgir enquanto nos mantivermos dentro dos confins do 'correto' (ou seja, empírico) método científico.

A idéia que orienta essa objeção comum é a de que linguagens novas e abstratas não podem ser introduzidas de maneira direta, mas hão de ser previamente relacionadas com um idioma de observação já existente e presumivelmente estável[141].

Essa idéia orientadora é, de imediato, refutada, bastando assinalar-se o modo como as crianças aprendem a falar — por certo que não aprendem a partir de uma inata linguagem de observação — e o modo como os antropologistas e lingüistas aprendem a desconhecida linguagem de uma tribo recém-descoberta.

O primeiro caso já foi objeto de exame rápido. No segundo caso, vemos que aquilo que ainda é anátema em antropologia — e com muito boas razões — continua a constituir princípio fundamental para os representantes atuais da filosofia do Círculo de Viena. Segundo Carnap, Feigl, Hempel, Nagel e outros, os termos de uma teoria ganham interpretação de maneira indireta, ao serem relacionados a um sistema conceptual diferente que ou é uma teoria mais antiga ou é uma linguagem de observação[142]. Teorias antigas e linguagens de observação não são adotadas em virtude de alguma excelência teorética e (não podem sê-lo, pois as teorias antigas são geralmente refutadas). São adotadas porque 'empregadas em certa comunidade de linguagem como instrumento de comunicação[143]. Segundo esse método, a frase 'Tendo massa relativista muito maior do que...' é parcialmente interpretada por meio de uma conexão estabelecida entre ela e alguns *termos pré-relativistas* (termos clássicos, termos de senso comum) que são 'entendidos por todos' (presumivelmente como conseqüência de um ensino prévio, que tem conexão com méto-

dos ordinários de pesagem) e só vem a ser usada depois que essa conexão lhe tenha conferido um conteúdo mais ou menos definido.

Esse procedimento, cuja aplicação pode envolver um aparato lógico formidável e que, por isso mesmo, é freqüentes vezes encarado como o *dernier cri* de uma filosofia verdadeiramente científica, mostra-se ainda pior do que a exigência (que já foi comum) de que se esclarecessem pontos duvidosos vertendo-os para o latim. Com efeito, o latim era escolhido em virtude de sua precisão e clareza e pelo fato de ser conceptualmente mais rico do que os idiomas vulgares que se desenvolviam lentamente[144]; era, pois, escolhido por uma razão teórica, enquanto que a escolha de uma linguagem de observação ou de uma teoria anterior se deve ao fato de que são 'previamente entendidas': deve-se ao fato de sua *popularidade*. Além disso, admitindo que os termos pré-relativistas (termos que se acham consideravelmente afastados da realidade — particularmente se recordarmos que defluem de uma teoria incorreta, baseada em uma ontologia não existente) possam ser ensinados de maneira ostensiva, através, digamos, de métodos rudimentares de pesagem (e precisamos admiti-lo, caso contrário todo o esquema cai por terra, de imediato), cabe perguntar: por que não introduzir os termos relativistas de modo *direto* e *sem* auxílio de termos de algum outro idioma? Enfim, é coisa do senso comum que o ensino, o aprendizado ou a formulação de linguagens novas e desconhecidas não devem ser contaminados por material estranho. Os lingüistas nos lembram, a cada momento, que traduções perfeitas nunca são possíveis, mesmo que empreguemos complexas definições contextuais. Aí está uma das razões da importância que adquire o *trabalho de campo*, quando as linguagens novas são aprendidas a partir da *estaca zero* e uma das razões para rejeitar, como inapropriada, qualquer explicação que se assente na idéia de uma tradução completa ou parcial. *Entretanto, o que é anátema em lingüística é justamente o que se toma por assente no empirismo lógico*, surgindo a mítica 'linguagem observacio-

nal' a substituir o inglês dos tradutores. Comecemos a realizar trabalho de campo também neste domínio e passemos a estudar a linguagem das teorias novas sem apelar para as fábricas de definições, das duplas linguagens, mas acompanhando os metafísicos, os físicos, os escritores e os cortesãos que erigiram as novas concepções do mundo. Isto encerra meu exame do princípio orientador que inspira a segunda objeção contra o realismo e contra a possibilidade de teorias *incomensuráveis.*

Uma terceira objeção é a de que existem *experimentos cruciais* que refutam uma das duas teorias supostamente incomensuráveis, confirmando a outra. Por exemplo, costuma-se dizer que o experimento Michelson-Morley, a variação das partículas elementares, o efeito Doppler, refutam a mecânica clássica e confirmam a relatividade. Resposta a esta posição também não é difícil. Adotando o ponto de vista da relatividade, verificamos que os experimentos, *agora naturalmente descritos em termos relativistas,* usando as noções relativistas de extensão duração, massa, velocidade, e assim por diante"[145], são *relevantes* para a teoria e verificamos, ainda, que *dão apoio à* teoria. Adotando o ponto de vista da mecânica clássica (com ou sem o éter), verificamos que os experimentos, *agora descritos nos termos muito diversos da física clássica* (ou seja, aproximadamente *à* maneira como os descreveu Lorentz), são relevantes; mas verificamos, também, que *contrariam* (a conjunção de eletrodinâmica e) a mecânica clássica. Por que seriam necessário possuir terminologia que nos permitisse dizer que é o mesmo o experimento confirmador de uma teoria e refutador da outra? Não usamos, nós próprios, essa terminologia? Bem, por um lado seria fácil, embora algo laborioso, expressar o que acabou de ser dito *sem* presumir identidade. Em segundo lugar, a identificação, claro está, não contraria minha tese, pois agora *usamos* os termos da relatividade ou da física clássica, como se faz em um teste, mas referindo-os e sua relação ao mundo físico. A linguagem em que *esse* discurso é vazado pode ser clássica, relativista ou vodu. Não adianta insistir em que os cientistas atuam

como se a situação fosse muito menos complexa'[146]. Se agem dessa forma, ou são instrumentalistas (ver acima) ou estão errados: muitos dos cientistas estão hoje interessados em *fórmulas,* enquanto estou examinando *interpretações*. É também possível que, estando bem familiarizados com ambas as teorias, saltem de uma a outra com tal velocidade que aparentemente estão permanecendo no mesmo campo do discurso.

(Essa última observação responde, também, de passagem, à objeção segundo a qual 'a transição da teoria da gravidade, elaborada por Newton, para a teoria de Einstein, não pode constituir um salto irracional' porque a teoria de Newton 'decorre da teoria de Einstein' como uma excelente aproximação'[147]. Pensadores de grande capacidade podem saltar rapidamente de um campo a outro e a continuidade das relações formais não implica continuidade de interpretações, como se inclina agora a admitir qualquer pessoa familiarizada com a notória 'derivação' da lei da gravitação a partir das leis de Kepler.)

Costuma-se dizer, também, que, admitindo a incomensurabilidade, no domínio da ciência, deixamos de contar com as condições para decidir se uma concepção nova *explica* aquilo que pretende explicar ou se apenas vagueia por diferentes campos[148]. Por exemplo, não saberíamos se uma teoria física, de invenção recente, continua a referir-se a problemas de espaço e tempo ou se o seu autor não teria feito, por engano, uma asserção concernente à biologia. Não há, porém, necessidade de contar com esse conhecimento. Isso porque, uma vez admitido o fato da incomensurabilidade, a dúvida que inspira a objeção deixa de manifestar-se. (O progresso conceptual torna, com freqüência, impossível colocar certas indagações e explicar certas coisas; assim, não mais podemos indagar a respeito da velocidade absoluta de um objeto, pelo menos enquanto levarmos a sério a relatividade.) Trata-se de grave perda para a ciência? Absolutamente não. O progresso foi conseguido exatamente pelo 'vaguear por diferentes campos', cuja feição hesitante agora tanto perturba o crítico: Aristóteles viu o mundo como um *su-*

perorganismo, como entidade *biológica,* ao passo que um elemento essencial da ciência nova de Descartes, Galileu e seus seguidores, em medicina e biologia, é o caráter exclusivamente mecanicista. Devem esses desenvolvimentos ser proibidos? E se não o forem, que restará das queixas?

Objeção estreitamente ligada a essa surge da noção de *explicação,* ou *redução* e acentua que tal noção presume a continuidade de conceitos (outras noções poderiam ser usadas para dar início a exatamente a mesma espécie de argumento). Usando exemplo meu, supõe-se que a relatividade deva explicar as partes válidas da física clássica; em conseqüência, não pode ser incomensurável com ela. A resposta é, mais uma vez, óbvia. Por que se preocuparia o relativista com o destino da mecânica clássica, a não ser para vê-la como parte de um desenvolvimento histórico? Só há *uma* tarefa que podemos legitimamente exigir que uma teoria desempenhe: deverá proporcionar-nos correta visão do mundo, ou seja, da totalidade de fatos, *tal como constituídos por seus próprios conceitos básicos.* Que têm os princípios de explicação a ver com essa exigência? Não será razoável admitir que um ponto de vista como o da mecânica clássica, que se mostrou falho, sob vários aspectos, e que encontra dificuldade *ante seus próprios fatos* (ver acima, o que se refere aos experimentos cruciais) não tem como dispor de conceitos inteiramente adequados? Não será igualmente razoável tentar substituir esses conceitos pelos de uma cosmologia de maior êxito? Além disso, por que deveria a noção de explicação ser afetada pela exigência de continuidade conceptual? Essa noção foi considerada estreita em demasia (exigência de derivabiidade) e teve de ser ampliada para incluir conexões parciais estatísticas. Nada nos impede de fazer uma ampliação ainda maior para admitir, digamos, 'explicações por equívoco'.

Teorias incomensuráveis podem ser, pois, *refutadas* através de alusão a seus próprios e respectivos tipos de experiência, ou seja, através da descoberta de *contradições internas* de que estejam padecendo. (Na ausência de alternativas comensuráveis,

tais refutações são, porém, muito fracas, como se pode ver dos argumentos em prol da proliferação, mencionados nos capítulos II e III.) Seus *conteúdos* não podem ser comparados. Nem é possível formular um juízo de *verossimilitude,* a não ser dentro das fronteiras de uma particular teoria (lembremos que o problema da incomensurabilidade somente surge quando analisamos a alteração de *pontos de vista cosmológicos abrangentes;* teorias restritas raramente conduzem à necessidade de revisões coziceptuais). Nenhum dos métodos que Carnap, Hempel, Nagel, Popper ou mesmo Lakatos desejam usar, para racionalização das mudanças científicas, pode ser aplicado; o que *pode* ser aplicado, o método da refutação, é de força muito reduzida. O que fica são os juízos estéticos, os juízos de gosto, os preconceitos metafísicos, as aspirações religiosas; em suma, *o que resta são nossos desejos subjetivos:* a ciência, no que tem de mais avançado e geral, devolve ao indivíduo uma liberdade que ele parece perder quando penetra em partes mais vulgares da mesma ciência; além disso, a imagem de seu 'terceiro mundo', o desenvolvimento de seus conceitos, cessa de ser 'racional'. Esse o último argumento necessário para nos mantermos presos à conclusão do capítulo XII (e de todo o livro), a despeito dos ataques dos racionalistas mais modernos e mais refinados.

NOTAS

1. De acordo com Whorff, 'o sistema lingüístico que ama como pano de fundo (ou seja, a gramática), no caso de cada linguagem, não é simplesmente um sistema reprodutor para veicular idéias; é, em vez disso, um aperfeiçoador de idéias, um programa e um guia para a atividade mental do indivíduo, para a sua análise de impressões, para

a sua síntese de seus próprios recursos mentais'. *Language, Thought and Realily,* MIT Press, 1956, p. 121. Ver, ainda o Apêndice V.

2. Como exemplo, cf. a análise que Whorff leva a efeito, tendo em conta a metafísica dos Hopi — *op. cit.,* pp. 157 e ss.
3. 'Usuários das gramáticas marcadamente diversas são conduzidos, pelas suas gramáticas, a diferentes gêneros de observação...', *Ibid.,* p. 221.
4. *Ibid.,* p. 69.
5. *Ibid.,* p. 68.
6. *Ibid.*, p. 70. Até [um] fonema pode assumir funções semânticas definidas, como parte do contexto. Em inglês, o fonema δ ["thorn"] (o som oral *th*) só aparece, de início, no criptótipo [classificação implícita, desvinculada de qualquer grande dicotomia — p. 70] das partículas demonstrativas (the, this, there, than, etc.). Conseqüentemente, há certa *pressão psíquica* voltada contra o uso do som *th* em palavras novas ou imaginárias: *th*igh, *th*ay*, th*ob*, th*uzzle etc., pois lhes falta o significado demonstrativo. Encontrando palavra nova desse tipo, p. ex., *th*ob, nós tendemos, 'instintivamente', a lhe emprestar o som *θ* que *th* recebe em 'think'. Mas não se trata de 'instinto'. Tratase apenas de nosso velho conhecido, o contexto linguis fico". (p. 76 — grifo meu).
7. *Ibid.,* p. 80. O trecho prossegue: '...talvez que um grupo lingüístico, algo formal, e não muito significativo, marcado por um traço explícito, coincida, grosseiramente, com alguma concatenação de fenômenos, de maneira a sugerir uma racionalização desse paralelismo. Ao longo do processo de transformação fonética, a marca distintiva, a desinência, ou seja o que for, se perdeu e a classe passa de formal a semântica. Sua reatância é, agora, o que a distingue como classe e sua idéia é o que a unifica. Com o passar do tempo e na medida do uso, ela se organiza

crescentemente em torno de um *rationale,* atrai palavras semanticamente adequadas e perde elementos anteriores que se tornam semanticamente inapropriados. O que mantém o todo é a lógica'. Cf., também, o relato de Mill a respeito de seu desenvolvimento educacional, tal como descrito no texto correspondente à nota 14 do capítulo XII.

8. Whorff, *op. cit.,* p. 70. Essas classificações sutis são por Whorff denominadas *criptótipos.* Um criptótipo é um 'significado oculto, sutil, fugidio, não correspondente a qualquer palavra e que, não obstante, a análise lingüística demonstra ser, em gramática, funcionalmente importante'.
9. *Ibid.,* p. 247.
10. Cf. 'On a Recent Critique of Complementarity, Part II', *Philosophy of Science,* nº. 36, 1969, pp. 92 e ss.
11. Exemplo recente é a crítica feita por Popper a Bohr. Popper não se preocupa em conhecer as concepções de Bohr (para prova, cf. o artigo referido na nota anterior) e a posição que ele ataca é, afinal, sua própria maneira de vê-las. Contudo, o *método* de ataque revela até que ponto ele ainda se deixa dominar pela ideologia da física clássica (que desempenha papel decisivo em sua metodologia e, como se percebe, na definição que oferece de enunciado básico, em *Logic of Scientific Discovery,* Nova Iorque, 1959, p. 103: 'Cada enunciado básico ou é um enunciado acerca de posições relativas de corpos físicos... ou há de equivaler a algum enunciado básico dessa espécie mecanicista" '; isto é, enunciados básicos são enunciados de física clássica).
12. Cf. nota 6 e texto.
13. 'Um mestre da introspecção, Kenneth Clark, recentemente descreveu, de maneira vívida, a derrota de que foi vítima quando tentou 'apanhar' uma ilusão. Contemplando um quadro de Velasquez, desejou observar o momento em que as pinceladas e as marcas da tinta, sobre a tela, se trans-

formavam em uma visão de realidade transfigurada, momento esse que deveria coincidir com determinada distância a que se colocasse do quadro, na medida em que dele se afastava. Por mais que tentasse, afastando-se e aproximando-se, nunca pôde ter as duas visões ao mesmo tempo...', E. Gombrich, *Art and Illusion*, Princeton, 1956, p. 6.

14. Cf. R. L. Gregory, *The Inteligent Eye*, Londres, 1970, capítulo 2. Cf., também, a distinção entre *eikon* e *phantasma*, em Platão, *O Sofista*, 235 b 8 e ss.: 'Esse "aparentar" ou "parecer" sem realmente "ser" ... todas essas expressões sempre geraram e continuam a gerar perplexidade'. Platão fala acerca de distorções em estátuas de tamanho colossal, distorções introduzidas para fazê-las *parecer* terem as proporções adequadas. 'Não posso utilizar uma ilusão e contemplá-la', diz Gombrich, em tais casos, *op. cit.*, p. 6.
15. J. Piaget, *The Construction of Reality in the Child*, Nova Iorque, 1954, pp. 5 e ss.
16. Esse é, aparentemente, um traço geral da aquisição de novos mundos perceptivos: 'Em sua maior parte, as antigas representações tiveram de ser antes suprimidas que reformadas', escreve Stratton, em seu famoso ensaio 'Vision without Inversion of the Retinal Image', *The Psychological Review*, IV, 1897, p. 471.
17. Tal como Lakatos tenta fazer: 'Falsification', p. 179, nota 1: 'As teorias incomensuráveis nem são incompatíveis entre si nem comparáveis quanto ao conteúdo. Todavia, podemos *transformá-las*, com o auxílio de um dicionário, em incompatíveis, mas de conteúdos comparáveis.'
18. 'Falsification', p. 177. 'Os óculos popperianos' não foram é claro, inventados por Popper, mas constituem uma propriedade espiritual comum da *Aufkläricht* do século XVIII. Herder foi o primeiro a lhes perceber as limita-

ções (e, como resultado, a atrair contra ele, a ira de Kant).

19. Popper, in *Criticism and the Growth of Knowledge*, p. 56.
20. Isso é verdade para a filosofia da ciência, embora não para a epistemologia geral, onde nos contentamos com examinar os hábitos lingüísticos daquela criatura antiga, mas ainda hoje e-xistente, que viveu no fim da Idade da Pedra, o *Homo Oxoniensis*.
21. *Die Naturwiedergabe in der älteren Griechischen Kunst*, Roma, 1900, capítulo 1. Loewy usa 'arcaico' em termos de *expressão genérica* para abranger fenômenos da arte egípcia, grega, primitiva, dos desenhos de crianças e de amadores. Na Grécia, suas observações se aplicam desde o estilo geométrico (1000 a 700 a.C.) até o período arcaico (700 a 500 a.C.) que trata a figura humana com mais minúcias e as situa em condições da vida real. Cf., também, F. Matz, *Geschichte der Griechischen Kunst*, vol. I, 1950, e Beazly e Ashmole, *Greek Sculpture and Painting*, Cambridge, 1966, capítulos II e III.
22. Webster, *From Mycenae to Homer*, Nova Iorque, 1964, p. 292. Webster encara esse uso de 'padrões simples e claros' na arte geométrica dos gregos como o 'precursor' de posteriores desenvolvimentos na arte (em última análise, a invenção da perspectiva) matemática e filosofia'.
23. Webster, *op. cit.*, p. 205.
24. *Ibid.*, p. 207.
25. Beazly e Ashmole, *op. cit.*, p. 3.
26. Loewy, *op. cit.*, p. 4.
27. *Ibid.*, p. 6.
28. Os fatos da perspectiva são notados, mas não se incluem na apresentação pictórica; isso se vê de descrições literárias. Cf. H. Schifer, *Von Aegyptischer Kunst*, Wiesbaden, 1963, pp. 88 e ss., onde o problema é mais amplamente discutido.

29. Cf. Paolo Graziosi, *Palaeolithic Art,* Nova Iorque, 1960, e André Leroc-Gourhan, *Treasures of Prehistoric Art,* Nova Iorque, 1967, ambos com excelentes ilustrações. Loewy não conhecia esses resultados: o 'mea culpa d'un ceptique' de Cartailhac, por exemplo, só apareceu em 1902.
30. Cf. a transformação no apresentar animais, ao longo da transição dos tempos pré-dinásticos para a Primeira Dinastia. O leão de Berlim (Berlim, Staatliches Museum, Nr. 22.440) é selvagem, ameaçador, muito diferente, quanto à expressão e execução, do majestoso animal da Segunda e Terceira Dinastias. Este último parece mais uma representação do *conceito* de leão do que de qualquer leão particular. Cf., também, a diferença entre o falcão no quadro da vitória do rei Narmer (parte de trás) e na pedra fúnebre do rei Wadji (Djet) da Primeira Dinastia 'Sob todos os aspectos, avançava-se no sentido da claridade pura, as formas se fortaleciam e se tornavam simples' Schäfer, pp. 12 e ss., especialmente p. 15, onde são apresentados pormenores adicionais.
31. A arte geométrica ática não deveria ser considerada primitiva embora não encerre a espécie de realismo fotográfico que os eruditos parecem exigir em pintura. Ë arte altamente requintada, com suas convenções próprias, a servirem propósitos específicos. Quanto a formas e ornamentação uma revolução a separa da pintura de Micenas. Nessa revolução, as figuras se viram reduzidas a silhuetas mínimas e, a partir de tais silhuetas mínimas se erigiu uma arte nova'. Webster, *op. cit.*, p. 205.
32. Essa tese também encontra apoio na observação de que os chamados primitivos com freqüência ignoram o objeto que desejam desenhar; Schäfer, p. 102, citado por Conze.
33. Em *Criticism,* etc., p. 56.
34. Beazly e Ashmole, *op. cit.*, p. 3.

35. Webster, p. 204: 'O pintor sente a necessidade de afirmar que tem dois braços, duas pernas e um peito varonil'.
36. R. Hampi, *Die Gleichnisse Homers und die Bildkunst seiner Zeit,* Tubinga, 1952.
37. 'Todas as pinturas geométricas de carruagens apresentam pelo menos uma dessas distorções'. Webster, p. 204. A cerâmica micena da última época, de outra parte, apresenta as pernas dos ocupantes escondidas por um dos lados da carruagem.
38. Shäfer, *op. cit.,* p. 123.
39. *Ibid.,* pp. 223 e ss.
40. Gombrich, p. 134, com bibliografia.
41. 'Mais nos aproximaremos do conteúdo factual dos desenhos frontais *[geradvorstelliger]* de objetos se começarmos por *ler* seus conteúdos parciais sob a forma de sentenças declarativas narrativas. O modo frontal de representação dá-nos um "conceito visual" *Sehbegriff]* da coisa (situação) representada.' Shäfer, *op. cit,* p. 118. Cf., também, Webster, *op. cit.,* p. 202, acerca do caráter 'narrativo' e 'explicativo' da arte micena e geométrica. Mas cf. H. A. Groenewegen-Frankfort, *Arrest and Movement,* Londres, 1951, pp. 33 e s.; as cenas da vida diária, reproduzidas nas paredes dos túmulos egípcios. 'devem ser "lidas": colher implica arar, semear e ceifar; criar gado implica acesso a riachos e ordenha... a seqüência das cenas é puramente conceptual, não narrativa; nem as legendas que acompanham as cenas têm caráter dramático. Os sinais, observações, nomes, canções e explicações que esclarecem a ação... não relacionam eventos nem lhes explicam o desenvolvimento; são ditos típicos, próprios de situações típicas'.
42. 'Narration in Greek Art', *American Journal of Archaeology,* vol. 61, janeiro, 1957, p. 74.
43. Essa é, naturalmente, maneira muito imprecisa de falar. Só se pode ter a 'impressão de ser um fantoche' se outras

impressões também ocorrerem ou, pelo menos, forem concebíveis De outra forma, somos o que somos, sem qual que especificação.

44. Cf. a nota 1 e o texto deste capítulo.
45. Um esboço dos problemas que surgem no caso das *teorias físicas* encontra-se em meu 'Reply to Criticism', *Boston Studies in the Philosophy of Science,* vol. 2, 1965, seções 5-8 (ver, em especial, a lista de problemas, na p. 234). Hanson, Popper e outros admitem, sem discussão, que o realismo é correto.
46. A situação pode ser diversa, em estados provocados pela ingestão de drogas, particularmente se fazem parte de um programa sistemático de educação. a. a nota 19 e o texto do capítulo anterior.
47. Schäfer, *op. cit.,* p. 63.
48. Webster, *op. cit.,* pp. 294 e ss.
49. No século XX, o papel das fórmulas foi descrito e submetido a teste por Milman Parry, *L'Epythète traditionelle chez Homère,* Paris, 1928; *Harvard Studies in Classical Philology,* volumes 41 (1930) e 43 (1932). Para uni apanhado breve, cf. D. L. Page, *History and the Homeric Illiad,* University of California Press, 1966, capítulo VI, assim como G. S. Kirk, *Homer and the Epic,* Cambridge, 1965, Parte 1.
50. Webster, *op. cit.,* pp. 75 e s.
51. M. Parry, *Harvard Stud. Cl. Phil,* 41, 1930, p. 77.
52. *Ibid.,* pp. 86 e s.
53. *Ibid.,* p. 89.
54. Page, *op. cit.,* p. 230.
55. *Ibid.,* p. 242.
56. Webster, *op. cit.,* pp. 99 e 5.; grifo meu.
57. Cf. Raphael Kühner, *Ausführliche Grammatik der Griechischen Sprache,* 2ª parte, reimpressão, Darmstad, 1966. No século XX, esse modo paratáctico ou 'simultâneo' de

representação foi utilizado pelos primeiros expressionistas, por exemplo, Jacob von Hoddis, em seu poema *Weltende:*

Dem Bürger fliegt vom spitzen Kopf der Hut,
In alien Lüften hallt es wie Geschrei.
Dachdecker stürzen ab und gehn entzwei.
Und an den Küsten — liest man — steigt die Flüt.
Der Sturm ist da, die wilden Meere hupfen
An Land, um dicke Dämme zu zerdrücken.
Die meisten Menschen haben einen Schnupfen.
Die Eisenbanen failen von den Brücken.

Os chapéus voam das cabeças dos burgueses.
Telhados tombam e se partem ao meio
Nos ventos passa o alarido.
Nas praias — segundo se lê — sobe a maré
A tormenta chegou, os mares bravios saltam
Sobre a terra, batendo nos espessos diques.
A maioria das pessoas apanha um resfriado.
Os trens caem de sobre as pontes*.

Von Hoddis afirma que Homero é um precursor, explicando que a simultaneidade foi usada por Homem não. a fim de tornar um evento mais claro, mas com o objetivo de criar um sentimento de espaço imensurável. Quando Homero descreve uma batalha e compara o ruído das armas ao bicar do pica-pau quer simplesmente mostrar que enquanto uma batalha se trava, continua presente a quietude dos bosques, apenas interrompida pelo ruído da ave. Não se pode conceber uma catástrofe sem, ao mesmo tempo, pensar em um evento totalmente destituído de importância. O Grande se mistura ao Pequeno, o Impor-

* Em alemão, no original. Tradução livre.

tante ao Trivial. (Quanto ao relato, cf. J. R. Becher, *in Expressionismus,* ed. P. Raabe, Olten e Freiburg, 1965, pp. 50 e ss.; esse breve artigo encerra, ainda, uma descrição da tremenda impressão que as oito linhas de Von Hoddis causaram, quando de seu aparecimento, em 1911.) Não se pode inferir que a mesma impressão haja sido produzida em quem ouvia os cantores homéricos e que não possuía um meio complexo e romantizado que se tivesse deteriorado em sentimentalismo lacrimoso, para usá-lo como termo de comparação.

58. Cf. Gebbard Kurz, *Darstellungsformen menschlicher Dewegung in der Ilias*, Heidelberg, 1966, p. 50.
59. Essa é a teoria que Aristóteles atribui a Zenão; ver *Physics*, 239 b, 31. A teoria manifesta-se com clareza no argumento da seta: 'A seta, em seu vôo, está em repouso. De fato, se tudo está em repouso quando ocupa um espaço igual a si mesmo e o que está em vôo, em qualquer momento dado, sempre ocupa um espaço igual a si mesmo, não pode mover-se' (de acordo com Physics, 239 b). Não podemos assegurar que a teoria tenha sido defendida pelo próprio Zenão, mas é lícito supor que ela desempenhou um papel de relevo no tempo de Zenão.
60. Kurz, *loc. cit.*
61. R. Lattimore, *The Iliad of Homer*, Chicago, 1951, pp. 39 e s.
62. Para o que segue, ver B. Snell, *The Discovery of the Mind*, Harper Torchbooks, 1960, capítulo 1.
63. Snell, *op. cit.*, p. 18.
64. Cf. Doods, *The Greeks and the Irrational*, Boston, 1957, capítulo 1.
65. Com algum esforço, a experiência pode ser reproduzida ainda hoje. Fase 1: deitar, fechar os olhos e dar atenção às alucinações hipnogógicas. Fase 2: permitir que as alucinações tomem seu rumo e sigam suas próprias tendên-

cias. Elas se transformam de eventos que se passam diante dos olhos em acontecimentos que passam, gradualmente, a cercar a pessoa, mas sem torná-la participante ativo de uma ação que ocorre no espaço-do-sonho, tridimensional. Fase 3: passar da condição de *observador* do evento alucinatório para a condição de *elemento integrante* de um complexo de acontecimentos reais que atuam sobre o observador e podem sofrer a sua ação. A fase 3 pode ser invertida ou pela ação de uma vontade quase inexistente ou por um ruído exterior. O cenário tridimensional transforma-se em cenário bidimensional, junta-se numa área diante dos olhos e desaparece. Seria interessante estudar de que maneira esses elementos *formais* variam de cultura para cultura. (Até o momento, só foram estudados os *conteúdos* de sonhos, tendo-se dado atenção a elementos formais apenas enquanto partes da fase 3.)

66. Dizemos, hoje, que alguém é 'dominado' pelas emoções e esse alguém pode sentir a raiva como um fator externo que o invade contra a sua vontade. A ontologia demoníaca dos gregos contém uma terminologia objetiva para descrever esse aspecto de nossas emoções *e, assim, estabilizá-la.*
67. A psicanálise e algumas ideologias correlatas contribuem novamente para que tais eventos se integrem a contextos mais amplos, dando-lhes, pois, substância.
68. Dodds, *op. cit.,* p. 6.
69. Wilamowitz-Moellendorf, *Der Glaube der Helienen,* 1, 1955, p. 17. Nossas concepções do mundo subdividem um material que, sob outros prismas, é uniforme e criam diferenças na percepção de luminosidade em locais onde a luminosidade objetiva carece de gradiente. O mesmo processo atua na ordenação de impressões mais ou menos caóticas de nossa vida interior, conduzindo a uma percepção (interior) de interferência divina — e pode, mesmo, introduzir demônios, deuses e duendes no âmbito

das percepções exteriores. De qualquer modo, há um número apreciável de experiências demoníacas e elas nos impedem de abandonar, *a priori.* a conjectura.

70. Significa isso que o êxito não resulta de esforço do indivíduo, mas é fruto de afortunado ajuste de circunstâncias. Isso se exprime em palavras como *πάττειν*, que parece designar *atividades.* Contudo, essas palavras, em Homero, não enfatizam o efeito do agente, mas o fato de que o resultado ocorre de maneira apropriada — o processo que acarreta esse resultado não enfrenta muitas perturbações, ajustando-se a outros processos que se manifestam ao lado dele; no dialeto ático, *εύπϱατω* ainda significa 'Estou agindo bem'. Analogamente, *τέυχειν* não enfatiza a conquista pessoal, mas o fato de que essas coisas vão bem, ou seja, acomodam-se ao que as cerca. O mesmo vale para a aquisição do conhecimento. 'Ulisses viu muita coisa e passou por numerosas experiências; além disso ele é o *πυλυμήχανοç* que sabe como agir em situações novas e ele é o homem que obedece aos preceitos de sua deusa Atena. A parte do conhecimento que resulta de ver não deflui, em verdade, da atividade e da pesquisa do próprio Ulisses; simplesmente acontece, enquanto ele é guiado pelas circunstâncias exteriores. Ulisses é bem diferente de Solon; este, como relata Heródoto, foi o primeiro a viajar por motivos teóricos, porque se interessava pela pesquisa. Em Ulisses, o conhecimento de muitas coisas acha-se curiosamente separado de sua atividade no campo de *έπίσασθαι*: a atividade restringe-se a encontrar meios para alcançar determinado objetivo, salvar a sua vida e a vida de seus companheiros.' B. Snell, *Die alten Griechen und Wir,* Göttingen, 1962, p. 48. Aí se encontra, ainda, análise pormenorizada dos termos relevantes.
71. Exemplo: F. Schachermayer, *Die frühe Klassik der Griechen,* Stuttgart, 1966.
72. Cf. Wilamowitz-Moellendorf, *op. cit.*

73. M. P. Nilsson, *A History of Greek Religion*, Oxford, 1949, p. 152.
74. Dodds, p. 35.
75. Snell, *The Discovery of Mind*, p. 18.
76. Heráclito, segundo Diógenes Laércio, IX, L
77. A asserção de que Tales usou um princípio que expressava a unidade subjacente dos fenômenos naturais e de que identificou esse princípio à água encontra-se em Aristóteles, *Metaphysics*, 983 b 6-12 e 26 e ss. Estudo mais meticuloso dessa passagem e de algumas outras e consulta a Heródoto sugere que ele pertence ao grupo de pensadores que cuidam de muitos fenômenos extraordinários, realizam numerosas observações, mas não procuram reuni-los em um sistema. Cf. a vívida apresentação de F. Kraft, em *Geschichte der Naturwissenschaften*, 1, Freiburg, 1971, capítulo 3.
78. Fenômenos relativos à perspectiva são algumas vezes tratados como se fossóm propriedades muito especiais dos objetos representados. Exemplificando, um vaso da Velha Dinastia (Egito Antigo) apresenta uma indentação no topo, indicativa de perspectiva, mas a indentação é apresentada como característica do próprio objeto; cf. Schäfer, op. cit., p. 266. Alguns artistas gregos procuram encontrar situações em que a perspectiva não precisa ser levada em conta. Assim, a peculiaridade do chamado estilo das figuras vermelhas (que surge aproximadamente no ano 530 a.C.) 'não consiste no fato de que há esboços em perspectiva, mas no fato de que há novos e bem variados meios de evitá-los'; cf. E. Pfuhl, *Malerei und Zeichnung der Griechen*, vol. I, Munique, 1923, p. 378.
79. Ver a discussão que se acha no primeiro capítulo do livro de A. J. Ayer, *Foundations of Empirical Knowledge*. O exemplo é bem familiar aos antigos céticos.
80. Esta é, também, a maneira pela qual J. L. Austin enfrenta o caso. Cf. *Sense and Sensibilia*, Nova Iorque, 1962. É

claro que problemas como o 'problema da existência de entidades teóricas' não podem manifestar-se nestas circunstâncias. Todos esses problemas são *criados* pelo novo enfoque — pelo qual se supera a ideologia aditiva dos tempos arcaicos e pré-arcaicos.

81. B. Snell, *Die Ausdrücke für den Begriff des Wissens in der vorplatonischen Philosophie*, Berlim, 1924. Comentário breve aparece em Snell, *Die alten Griechen und wir*, pp. 41 e ss. Ver, ainda, von Fritz, *Philosophie und sprachliche Ausdruck bei Demokrit, Plato, und Aristoteles*, Leipzig-Paris-Londres, 1938.
82. Única vez em que aparece na *Ilíada,* de Homero, 15, 42; relativa à *σοφία* de um carpinteiro. (Latimore traduz 'perito em carpintaria'.)
83. Cf. Snell, *Ausdrücke,* p. 50.
84. Cf. notas 15 e ss., e o texto do presente capítulo.
85. Cf. a nota 16.
86. Cf. a parte II de Hedwig Kenner, *Das Theater und der Realismus in der Griechischen Kunst,* Viena, 1954, especialmente pp. 121 e s.
87. Evans-Pritchard, *Social Anthropology,* Free Press, 1965, p. 80.
88. *Ibid.,* p. 80.
89. *Ibid.,* p. 82.
90. Evans-Pritchard, *The Nuer,* Oxford, 1940, parte III cf., também, o resumo que se acha em *Social Anthropology,* p. 120 e ss.
91. *The Nuer,* p. 103.
92. Achinstein, *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* 4, Minneapolis, 1970, p. 224, afirma que 'Feyerabend nos deve uma teoria do significado' e Hempel dispõe-se a aceitar a incomensurabilidade somente *após* se deixar clara a noção de significado que aí se acha implícita, *op. cit.*, p. 156.

93. No que segue, referir-me-ei a dois artigos de J. Giedymin, publicados no *British Journal for the Philosophy of Science,* agosto de 1970, pp. 257 e ss., e fevereiro de 1971, pp. 39 e ss. A referência far-se-á indicando apenas a página. Giedymin assevera que os problemas lógicos não podem ser resolvidos utilizando *unicamente* a análise de documentos históricos ou (pode-se presumir) os registros antropológicos; cf. p. 257.
94. Cf. a nota 93, para referência e contexto.
95. O processo é muito mais aleatório do que um racionalista estaria disposto a admitir, ou suspeitar ou mesmo notar. Cf. von Kleist, 'Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden', *in Meisterwerke Deutscher Literaturkritik,* ed. por Hans Meyer, Stuttgart, 1962, pp. 741-7. Hegel vislumbrou a situação. Cf. K. Loewith e J. Riedel, eds., *Hegel, Stüdienausgabe I*, Frankfurt, 1968, p. 54.
96. Platão, *Teeteto,* 184 c. Ver, ainda, 1. Düring, *Aristoteles,* Heidelberg, 1966, p. 379, criticando a exigência de Aristóteles, a solicitar precisão.
97. *Objective Knowledge,* Oxford, 1972, p. 6. Antecipado por A. Comte, *Course,* Lição 52.
98. Já se objetou (Ayer, G. E. L. Owen), afirmando que estamos diante de aparências, não diante de eventos reais, e que a descrição correta seria 'parece mover-se...' Mas isso não afasta a dificuldade. Com efeito, ao introduzir 'parece', o vocábulo surge no início da sentença, que assume a forma 'parece que se move e que não muda de lugar'. Considerando que as aparências estão no domínio da psicologia fenomenológica, estabelecemos nossa tese, a saber, a de que esse domínio contém elementos auto-inconsistentes.
99. E. Rubin, 'Visual Figures Apparently Incompatible with Geometry', *Acta Psychologica,* VII, 1950, pp. 365 e ss.

100.E. Tranekjaer-Rasmussen, 'Perspectoid Distances', *Acta P.sychologica,* XI, 1955, p. 297.

101.Mach criticou a teoria da relatividade porque nela não se dava atenção aos fenômenos psicológicos. Cf. a introdução de sua *Physicoi Optics.*

102.Graças, sobretudo, ao trabalho de lmre Lakatos, Proofs and Refutation', *British Journal for the Philosophy of Science,* 1962/63.

103.Além disso, as imprecisões que ele afasta do formalismo voltam a aparecer na relação entre a teoria e o fato. Aqui, o princípio da correspondência é soberano. Cf. a nota 23 do capítulo V.

104.Snell, *Ausdrücke,* p. 28 (aludindo a Homero) fala de um 'conhecimento que brota das aparências, reúne-as em um todo que é, a seguir estabelecido como sua verdadeira essência'. Isso pode aplicar-se aos pré-socráticos, mas não se aplica a Homero. No caso de Homero, 'o mundo é entendido como soma de coisas, visíveis no espaço, e não como razão atuando intensivamente' (Snell, p. 67, discutindo Empédocles; cf., também, as linhas que vêm a seguir, após a citação, para ver mais elaborado o tema).

105.Snell, *Die alten Griechen um! Wir,* p. 48.

106.Cf. Herácito, fr. 40 (Diels-Kranz).

107.Parmênides, fr. 7, 3. 'Pela primeira vez, traça-se, aqui, o contraste entre o senso e razão'; W. K. Guthrie, *A History of Greek Philosophy,* vol. II, Cambridge, 1965, p. 25.

108.Essa distinção também é traço característico de certas concepções mitológicas. Homero, portanto, diverge tanto das mitologias anteriores quanto das filosofias posteriores. Seu modo de ver é muito original. No século XX, J. L. Austin desenvolveu idéias similares; e ele criticou o desenvolvimento desde Tales até o atual essencialismo, via Platão. Cf. o primeiro capítulo de *Sense and Sensibilia.*

109. Snell, *Ausdrücke,* pp. 80 e 5.; von Fritz, *Philosophie und*

Sprachlicher Ausdruck bei Demokrit, Plato und Aristoteles Leipzig-Paris-Londres, 1938, p. 11.

110.'...transformando-se na encarnação da justiça cósmica, Zeus perde sua humanidade. Assim, a religião do Olimpo, em sua feição moralizada, tendeu a transformar-se em uma religião do medo...', Dodds, *Greeks,* p. 35.

111.Snell, *Discovery,* p. 69.

112.A idéia de que o conhecimento consiste em *listas* remonta ao passado sumeriano, cf. von Soden, *Leistung und Grenzen Sumerisch-Babylonischer Wissenschaft,* nova edição, Darmstadt, 1965. A diferença entre a matemática e a astronomia babilônica e grega reside precisamente nisso. Uma desenvolve métodos para a apresentação do que hoje denominamos 'fenômenos', eventos interessantes e relevantes, ocorridos no céu; enquanto a outra procura elaborar a astronomia 'deixando o céu de parte' (Platão, *Rep.,* 53 a e ss., *Lgg.,* 818 a).

113.Xenófanes, fr. 34.

114.Transformações similares, aparecem na maioria dos escritos de Hanson.

115.'Para ser precisos, diremos que Homero nem chega a dispor de palavras para indicar braços e pernas; fala de mãos, antebraços, parte superior do braço, pés, barriga da perna e coxas. Nem há um termo abrangente para indicar o tronco.' Snell, *Discovery,* capítulo 1, nota 7.

116.'As emoções não surgem espontaneamente no homem, mas são a ele comunicadas pelos deuses', Snell, p. 52. Ver, também, o que foi dito anteriormente no presente capítulo.

117.*Op. cit.,* p. 20.

118.Cf. o 'doce-amargo Eros' de Safo, Snell, p. 60.

119.Quanto a autoconsciência, cf. Karl Pribram, 'Problems Concerning the Structure of Consciousness', manuscrito, Stanford, 1973.

120.O fato não é facilmente estabelecido. Muitas apresentações de *A,* inclusive algumas muito pormenorizadas e requintadas, contaminam-se de conceitos-*B*. Um exemplo é dado em nota 104 ao presente capítulo. Aqui, tal como em outras situações, somente o método antropológico pode conduzir a conhecimento que seja mais do que um reflexo de desejos.

121.A. Parry, 'The Language of Achilles', *Trans. & Proc. Amer. Phil. Assoc.,* 87, 1956, p. 6.

122.Diehl, *Anthologia Lyrica2,* fr. 79.

123.Pfuhl, *op. cit.*; cf., também, J. White, *Perspective in Ancient Drawing and Painting,* Londres, 1965.

124. Plutarco relata a seguinte estória, em sua *Vida de Solon:* 'Quando a companhia de Téspis começou a representar tragédias e a novidade atraía a população, mas ainda não dava lugar a competições públicas, Solon, gostando de ouvir e de aprender, e sendo muito dado, em sua velhice, ao lazer e à diversão, e apreciando festas e música, foi ver Téspis atuar em uma peça dele próprio, tal como era de uso em tempos antigos. Solon aproximou-se de Téspis, após a representação, e perguntou-lhe se ele não se envergonhava de dizer tantas mentiras a tantas pessoas. Quando Téspis respondeu que nada havia de chocante no representar aquelas obras e ações, dando-lhes o aspecto de fantasia, Solon golpeou violentamente o chão com seu cajado: "Se aplaudimos estas coisas em caráter de brincadeira", disse ele, "logo nos encontraremos a honrá-las a sério" '. O relato parece não ter fundamento histórico, porém mostra uma atitude muito comum (quanto a essa atitude, cf. capítulo 8 de John Forsdyke, *Greece before Homer,* Nova Iorque, 1964). Solon, porém, ao que parece, impressinou-se algo menos com as tradicionais formas de pensamento e talvez haja sido um dos primeiros atores dramáticos (da variedade política): cf. G. Else, *The Origin and Early Form of Tragedy,* Cam-

bridge, 1965, pp. 40 e ss. A atitude contrária, que revela o seguro e já um tanto vaidoso cidadão de *B, é* expressa por Sinionides, que responde à indagação de porque os tessalianos não se deixaram iludir por ele, dizendo 'Porque são muito estúpidos'. Plutarco, *De aud. poet.,* 15 D.

125.Capítulo XII, texto correspondente à nota 4.

126.Isso é esquecido por Hanson, que parece esperar que cada transformação conceptual importante dominará, de imediato, nossas percepções. Para minúcias, cf. nota 52 e texto correspondente, de meu 'Reply to Criticism', *Boston Studies in the Philosophy of Science,* vol. 2, Nova Iorque, 1965.

127.Isso responde a uma crítica incluída em nota 63, do artigo de Shapere, publicado em *Mind and Cosmos,* Pittsburgh, 1966. As classificações a que os princípios levam são 'implícitas', no sentido de Whorff: cf., acima, nota 4 e texto que se estende até a nota 9.

128. A observação de Lakatos ('Falsification', *op. cit.,* p. 179, nota 1), segundo a qual 'podemos *tornar* comparáveis' concepções não comparáveis, recorrendo a 'um dicionário', continua a refletir a atitude dos antropologistas mais antigos. O mesmo ocorre com a observação de Giedymin, de acordo com a qual 'quaisquer duas linguagens e quaisquer duas teorias podem ser transformadas em logicamente comparáveis' *(British Journal for the Philosophy of Science,* vol. 21, 1970, p. 46), exceto pelo fato de ele acrescentar a ressalva 'se não forem impostas restrições no que concerne à extensão de vocabulário e regras de significado'. No caso da antropologia, temos, é claro, importante restrição que é: conservar-se tão próximo quanto possível da linguagem que está sendo falada por certa tribo. Na filosofia da ciência, a situação é exatamente a mesma. Desejamos descobrir os princípios da transformação científica, ou seja, queremos descobrir como teoria de Newton, *na forma em que se apresen-*

tava por volta de 1900 (quando Einstein buscava princípios físicos de caráter geral, que pudessem ser conservados em meio da revolução das idéias clássicas), se relaciona com a relatividade, *tal como concebida por* Linstein e não como *transformadas* versões de Newton e Einstein (suscetíveis de serem expressas na mesma linguagem e, portanto, facilmente penetrando uma em outra) se relacionam entre si. Concordo com Giedymin em que 'o racionalismo, de acordo com a caracterização de Popper, exige que haja uma linguagem comum para formular o argumento crítico' (p. 47). Mas o ponto que levanto é o de indagar se a ciência — que é a sucessão das fantásticas teorias criadas por seus inventores e não o reflexo atenuado desse processo, nos espíritos dos lógicos e dos 'racionalistas' — *conhece* essa linguagem comum e se a tentativa de *empregar* tal linguagem não levaria à estagnação. Para responder a *esse* ponto, devemos contemplar a ciência como ela é e não como parece, depois de haver sido tornada 'racional'. As respostas que colhemos seguindo esse caminho serão, provavelmente, fora do comum e excitantes: cientistas como Binstein são pessoas fora do comum e excitantes, muito mais excitantes do que seus 'explicadores' lógicos podem aspirar a ser.

129.Quanto a uma interessante discussão da situação em antropologia social, cf. capítulo 4, parte 1, de E. E. Evans-Pritchard, *Social Anthropology and Other Essays,* Free Press, 1974, especialmente pp. 82, começo, 83 fim do 2º. parágrafo, 85: 'pessoas pertencentes a culturas diversas notarão fatos diversos e os perceberão de maneiras diferentes. Na medida em que isso é verdade, os fatos registrados em nossos livros de nota não são fatos sociais, mas fatos etnográficos, com seleção e interpretação ocorridas ao nível da observação...' Isso, naturalmente, é também verdade a propósito de estudos de caso

em ciência, inclusive aqueles em que se faz emprego de impressionante maquinaria lógica.

130. 'O fato é que mesmo línguas totalmente diferentes (como o inglês e o hopi ou o chinês) admitem tradução de uma para outra e há muitos hopis e chineses que aprenderam a dominar muito bem o inglês', escreve Popper ('Normal Science and its Dangers', *Criticism and the Growth of Knôwledge, op. cit.,* p. 56). Esquece ele que uma tradução adequada sempre se faz com alguma violência seja ao inglês, seja à outra língua. Quem jamais negou que as pessoas possam aprender a movimentar-se em esquemas mutuamente incomensuráveis? Essa mesma observação aplica-se à anotação de Post (p. 253 de seu ensaio), segundo a qual, 'não há barreiras de comunicação entre as sucessivas teorias, pelo menos — desde o século XVI'. O fato de a possibilidade de comunicação não acarretar comparabilidade de significado (comensurabilidade) decorre desta consideração (que recolho em Kürner, *Categorical Frameworks,* Oxford, 1971, p. 64): duas pessoas, *A* e *B*, talvez falem duas línguas incomensuráveis, *X* e *Y*; sem embargo, *A,* interpretando cada sentença de *B,* como enunciadora de uma afirmativa em *X*, e *B,* interpretando cada sentença de *A* como enunciadora de uma afirmativa em *Y*, podem entender-se facilmente dentro de certo limite: 'duas proposições *g* e *h* podem encerrar conteúdo informativo comum para *A* e *B,* ainda que *g* seja incompatível com os princípios constitutivos e individuadores da estrutura categórica de *A* e que *Y* seja incompatível com os princípios individuadores e constitutivos da estrutura categórica de *A*'. Insisto fortemente em que o leitor tenha à mão o livro de Körner, enquanto acompanha minha exposição a propósito de incomensurabilidade (que é muito mais frustradora para os lógicos).

131.Cf. o *Malleus Malleficarum,* trad. Summers, Londres, 1928, parte II, capítulo IV, questão I. A teoria remonta a São Tomás de Aquino.

132.Bohr adverte-nos *(Zs. Physik, vol.* 13, 1922, p. 144) 'de que a conexão assintótica' entre a teoria quântica e a física clássica 'tal como admitida pelo princípio de correspondência... não acarreta, em absoluto, o desaparecimento gradual da diferença entre o tratamento teorético-quântico dos fenômenos de radiação e as idéias da eletrodinâmica clássica; tudo quanto se afirma é uma concordância assintótica de resultados numéricos estatísticos'. Em outras palavras, o princípio da correspondência afirma concordância entre *números,* não entre *conceitos.* Segundo Bohr, essa concordância entre números chega a apresentar certa desvantagem, pois 'obscurece a diferença de princípio entre as leis que governam o mecanismo real dos microprocessos e as leis contínuas do ponto de vista clássico' (p. 129; cf. também *Atomic Theory and the Description of Nature,* Cambridge, 1932, pp. 85 e 87 e ss.) Bohr, portanto, acentuou repetidamente que 'o princípio de correspondência há de ser encarado como uma lei puramente quantum-teorética que de modo algum reduz o contraste entre os postulados [da existência de estados estacionários e o postulado da transição] e a teoria eletromagnética' (*Ibid.,* p. 142, nota). As dificuldades que surgem do ignorar tal situação foram muito claramente explicadas pelo falecido N. R. Hanson em *Patterns of Discovery, op. cit.*, capítulo 6; cf., também, meus comentários em *Phil. Rev.,* vol. 69, especialmente p. 251. Delas não se dão conta os racionalistas chãos que inferem a continuidade dos conceitos a partir da existência de aproximações; cf. ensaio de Popper em *Criticism, op. cit.,* p. 57.

133.Cf. minha explanação da teoria do ímpeto em *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, *op. cit.*, vol. 3.
134.'Meaning and Scientific Change', in *Mind and Cosmos*, ed. R. Colodny, Pittsburgh, 1966, p. 78.
135.*Loc. cit.*
136.Cf. A. Koyré, 'The Significance of the Newtonian Synthesis' in *Newtonian Studies,* Londres, 1965, pp. 9 e ss.
137.A suspeita foi levantada pelo professor Hempel, em uma discussão no 'Minnesota Center for the Philosophy of Science', cf. *Minnesota Studies*, vol. IV, Minneapolis, 1970, pp. 236 e ss.
138.Isso parece ocorrer em algumas versões da teoria geral da relatividade, cf. Einstein-Infeld-Hoffmann, Ann. Math., vol. 39, 1938, p. 65, e Sen, *op. cit.,* pp. 19 e ss.
139.Essa consideração foi erigida em princípio por Bohr e Rosenfeld, *Kgl. Danske Videnskab, Selskab Math.-Phs.* Medd., vol. 12, nº 8, 1933 e, mais recentemente, por Marzke e Wheeler, in 'Gravitation and Geometry I', *op. cit.*, p. 48: 'Cada teoria adequada deveria proporcionar, em e por si mesma, seus próprios meios de definir as quantidades com que opera. Segundo esse princípio, a relatividade geral clássica deveria admitir calibrações de espaço e tempo inteiramente livres de qualquer referência a [objetos que são externos] ela, tais como réguas rígidas, relógios inerciais ou relógios atômicos [que envolvem] o quantum de ação'. Seus termos deveriam, ainda, estar livres da contaminação de conceitos de observação, que se filiam a um estágio anterior e mais primitivo do conhecimento.
140.Ver nota 13, do capítulo XII.
141. Um princípio ainda mais conservador é por vezes utilizado quando se examina a possibilidade de linguagens dotadas de uma lógica diferente da nossa: 'uma possibilidade supostamente nova há de ser suscetível de verse acomodada a nosso presente aparato conceptual ou

lingüístico ou de ver-se entendida em termos deles'. B. Straud, 'Conventionalism and the Indeterminacy of Translation', *Synthese,* 1968, p. 173. A idéia de que uma linguagem nova há de ser ensinada com o auxílio de uma estável linguagem de observação deriva da tradição empírica e especialmente das concepções acerca de *reconstrução lógica* surgidas no Círculo de Viena. Segundo essas concepções, o conteúdo empírico de uma teoria (ou de algum idioma comum) se determina indagando quanto da teoria (ou do idioma) pode ser traduzido em uma *linguagem ideal* cujas características empíricas sejam de fácil determinação. As teorias são consideradas significativas até a medida em que essa tradução possa ocorrer. Com base nessas concepções, era natural tentar relacionar a aquisição de uma linguagem nova à linguagem ideal escolhida. Entretanto, logo se viu que as linguagens ideais não são fáceis de elaborar e que mesmo os primeiros e mais elementares passos enfrentam dificuldades inteiramente ausentes da física. Além disso, o conceito de 'bases' escolhidas, de reconstrução, teve de ser gradualmente enriquecido para colocar-se à altura da intersubjetividade dos termos científicos. Uma série de desenvolvimentos dessa espécie, poucos deles claramente compreendidos *ou mesmo reconhecidos,* conduziu *à* gradual substituição da idéia de reconstrução pela idéia de interpretação e levou, daí, à idéia de ensino (cf. a crítica perspicaz que Hempel faz da situação atual em *Minnesota Studies,* vol. 4, Minneapolis, 1970, pp. 162 e ss.). O desenvolvimento, com seus erros e omissões, com o seu gradual passar de uma para outra posição, é desconhecido de J. Giedymin *(B. J. P. S.,* 22, 1971, pp. 40 e ss.), que me critica por tomá-lo em conta. A ignorância de Giedymin não surpreende porque ele se recusa, explicitamente, a dar importância à História *(B. J. P. S.,* 21, 1970, p. 257).

142.Quanto ao que segue, cf. também minha recensão de Nagel, *Structure of Science*, in *B. J. P. S.,* vol. 6, 1966, pp. 237-49.
143.Carnap, *op. cit., p.* 40; cf., também, Hempel, *Philosophy of Natural Science,* Nova Iorque, 1966, pp. 74 e ss.
144.Por esse motivo, Leibniz considerava o alemão de seu tempo e especialmente o alemão dos artífices como perfeita linguagem de observação, enquanto, para ele, o latim já se achava demasiado contaminado por noções teoréticas. Ver seu 'Unvergreifliche Gedancken, betreffend die Ausuebung und Verbesserung der Deutschen Sprache', *Wissenschaftliche Beihefte zur Zeitschrif des allgemeinein deutschen Sprachvereins,* IV^{a}. série, fascículo 29, Berlim, 1907, pp. 292 e ss.
145.Para exemplo de tais descrições, cf. Synge, 'Introduction to General Relativity', seção II, *in Relativity Groups and Topology,* ed. D. Witt e De Witt, 1964. Para maneira ainda mais elegante de introduzir a relatividade, cf. Bondi, *Assumtions and Myth in Physical Theory,* Cambridge, 1967, pp. 29 e ss. (o cálculo-k).
146.Como faz Popper, *op. cit.,* p. 57.
*147.*Popper, *op. cit.*
148.Essa dificuldade foi levantada por Roger Buck, numa discussão no Minnesota Center, *cf. Minnesota Studies,* vol. 4, p. 232.

Ilustração A. Ajax e Aquiles, jogando dados. Museu do Vaticano. (Cortesia do Museu do Vaticano)

Ilustração B. Vaso do Cemitério de Diplon, Atenas. Meados do Oitavo Século. (Cortesia da Coleção Mansell)

Ilustração C. Vaso funerário ateniense de 750 a.C., aproximadamente. Museu Nacional de Atenas. (Cortesia da Coleção Mansell)

Ilustração D. Vaso guerreiro, da Acrópole de Micenas, de 1200 a.C., aproximadamente. Museu Nacional de Atenas. (Cortesia da Coleção Mansell)

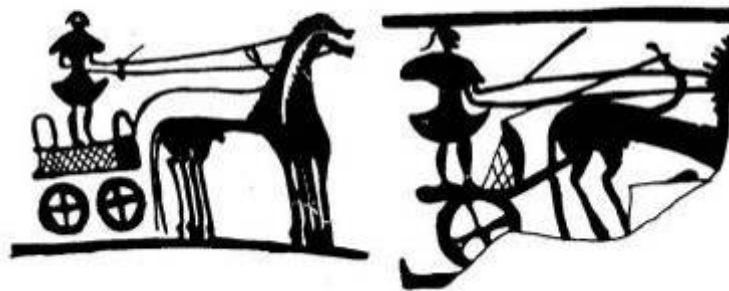



Ilustração E. Pormenor da ilustração C: carro de corridas ou carro de guerra, com seus aurigas.

Apêndice V

Whorff refere-se a 'Idéias' e não a 'eventos' ou a 'fatos' e nem sempre se pode saber, com clareza, se ele aprovaria a extensão que empresto a suas concepções. De uma parte, diz ele que 'tempo, velocidade e matéria não são essenciais para a construção de um coerente quadro do universo' (p. 216) e afirma que 'retalhamos a natureza, organizamo-la em conceitos e lhes atribuímos certas significações porque, em grande parte, manifestamos tendenciosidade ao concordar em assim organizá-la' (p. 213). Isso parece implicar que línguas muito diversas postulam não só idéias diferentes para a organização dos mesmos fatos, mas postulam também diferentes fatos, O 'princípio da relatividade lingüística' parece apontar para a mesma direção. Assevera, 'em termos não-formais, que os usuários de gramáticas acentuadamente diversas são impelidos por essas gramáticas para diferentes tipos de observação e para diferente apreciação de atos de observação, externamente similares; em conseqüência, os usuários não se equivalem como observadores, mas hão de chegar a concepções do mundo um tanto diferentes' (p. 221). Contudo, os 'enunciados mais formais' (p. 221) do princípio já contêm um elemento diverso,

pois nos dizem que 'nem todos os observadores da *mesma evidência física* são levados a formar o mesmo quadro do universo, a não ser que tenham alicerces lingüísticos similares ou que tais alicerces possam ser compatibilizados' (p. 214, grifo meu) — podendo significar isso que observadores usuários de linguagens muito diversas *postularão fatos diferentes* nas mesmas circunstâncias físicas de idêntico mundo físico ou significar que *disporão fatos similares de maneiras diferentes*. A segunda interpretação encontra algum apoio nos exemplos dados, onde se diz que diferentes partes isoladas de significado em inglês e em *shawnee* são 'usadas para relatar a *mesma* experiência' (p. 208) e onde lemos que 'as linguagens classificam diferentemente os itens da experiência' (p. 209); a experiência é encarada como uniforme provisão de fatos,. diferentemente *classificados* por diferentes linguagens. A mesma segunda interpretação encontra apoio adicional na descrição que faz Whorff da transição da explicação dos fenômenos barométricos pelo *horror vacui* para a explicação pela teoria moderna: 'Tempo já houve em que essas sentenças [Por que a água sobe nas bombas? Porque a natureza tem horror ao vácuo.] pareceram satisfatórias à lógica; hoje são vistas como expressões próprias de um jargão particular, mas isso não ocorreu por haver a ciência descoberto fatos novos. A ciência adotou formulações lingüísticas novas com respeito a velhos fatos e agora, quando estamos familiarizados com o dialeto novo, certas características do antigo não mais se impõem a nós' (p. 222). Todavia, considero esses enunciados mais conservadores como secundários quando comparados com a grande influência atribuída a categorias gramaticais e, especialmente, aos mais encobertos 'sistemas de relação' de uma linguagem (pp. 68 ss.). Talvez alguns filósofos desejem relacionar a incomensurabilidade com as questões provocadas pelo que foi denominado 'tradução radical'. Tanto quanto me é dado perceber, isso não traz qualquer vantagem. A tradução radical é uma trivialidade lançada sobre uma descoberta filosófica importante: nem o

comportamento nem dados de observação de tipo mais subjetivo poderão jamais determinar as interpretações (quanto a este ponto, cf. meu artigo 'Towards a Realistic Interpretation of Experience', *Proceedings of the Aristotelian Society,* 1958). E a posterior ramificação dessa trivialidade (tal como o hipopótamo refrigerado, de Davidson) só pôde ocorrer porque os filósofos da linguagem não estão, ao que parece, familiarizados com os problemas, as técnicas e as objeções feitas ao convencionalismo. Além disso, *nosso* problema é de fato histórico e não de possibilidade lógica.

XVIII

Dessa forma, a ciência aproxima-se do mito, muito mais do que uma filosofia científica se inclinaria a admitir. A ciência é uma das muitas formas de pensamento desenvolvidas pelo homem e não necessariamente a melhor. Chama a atenção, é ruidosa e impudente, mas só inerentemente superior aos olhos daqueles que já se hajam decidido favoravelmente a certa ideologia ou que já a tenham aceito, sem sequer examinar suas conveniências e limitações. Como a aceitação e a rejeição de ideologias devem caber ao indivíduo, segue-se que a separação entre o Estado e a Igreja há de ser complementada por uma separação entre o Estado e a *ciência,* mais recente, mais agressiva e mais dogmática instituição religiosa. Tal separação será, talvez, a única forma de alcançarmos a humanidade de que somos capazes, mas que jamais concretizamos.

A idéia de que a ciência pode e deve ser elaborada com obediência a regras fixas e universais é, a um tempo, quimérica e perniciosa. É *quimérica* pois implica visão demasiado simplista das capacidades do homem e das circunstâncias que lhes estimulam ou provocam o desenvolvimento. E é perniciosa porque a tentativa de emprestar vigência às regras conduz a acentuar nossas qualificações profissionais em detrimento de nossa humanidade. Além disso, a idéia é prejudicial à ciência, pois leva a ignorar as complexas condições físicas e históricas que exercem influência sobre a evolução científica. Torna a ciência menos plástica e mais dogmática: cada qual das regras metodológicas se vê associada a pressupostos cosmológicos, de modo que, recorrendo à regra, damos por admitido que os pressupostos sejam corretos. O falseamentismo ingênuo dá por admitido que as leis da natureza se apresentem de maneira clara e não oculta por perturbações de magnitude considerável, O empirismo aceita que a experiência sensória seja melhor espelho do mundo que o pensamento. O culto do argumento tem como certo que os manipuladores da Razão oferecem resultados melhores que os do jogo incerto de nossas emoções. Talvez

que esses pressupostos sejam plausíveis *e até mesmo verdadeiros*. Não obstante, convém, de tempos em tempos, submete-los a exame. Submetê-los a exame significa deixar de utilizar a metodologia a eles associada, passar a praticar a ciência de maneira diversa e verificar o que vem a ocorrer. Casos específicos, tais como os relatados nos capítulos anteriores, mostram que os exames referidos se estão continuamente realizando e que falam *contra* a validez universal de qualquer regra. Todas as metodologias têm limitações e só a 'regra' do 'tudo vale' é capaz de manter-se.

A alteração da perspectiva decorrente dessas descobertas conduz, uma vez mais, ao longamente esquecido problema do mérito da ciência. A ele conduz pela primeira vez na história *moderna*, pois que a ciência moderna se *impôs* a seus oponentes, não os *convenceu*. A ciência dominou pela *força,* não através de argumentos (isso é especialmente verdadeiro no que se refere às primeiras colônias, onde a ciência e a religião do amor fraternal foram introduzidas como algo natural, sem consulta aos habitantes e sem lhes ouvir argumentos). Hoje, damo-nos conta de que o racionalismo, inclinando-se para a ciência, não pode ser de qualquer valia em face da pendência entre ciência e mito e damo-nos conta, ainda, graças a investigações de caráter inteiramente diverso, que os mitos são muito mais válidos do que os racionalistas têm ousado admitir[1]. Somos, assim, *forçados* a suscitar a questão do mérito da ciência. Exame do assunto revela que ciência e mito se superpõem sob muitos aspectos, que diferenças aparentemente perceptíveis são, com freqüência, fenômenos *localizados* que, em outros pontos, se transformam em similaridades e que as discrepâncias fundamentais resultam antes de *propósitos* diversos do que de métodos diferentes a tentarem alcançar um único e mesmo fim 'racional' (como 'progresso', ou 'aumento de conteúdo', ou 'crescimento').

Para colocar em evidência as surpreendentes similaridades entre o mito e a ciência, examiuarei, de maneira breve, o interessante artigo de Robin Horton, intitulado 'African Traditional

Thought and Western Science'[2]. Horton estuda a mitologia africana e aponta as seguintes características: a busca de teoria é busca da unidade subjacente à complexidade que se percebe. A teoria dispõe as coisas em um contexto causal mais amplo que o contexto causal propiciado pelo senso comum: tanto a ciência quanto o mito recobrem o senso comum de uma superestrutura teorética. Há teorias de diferentes graus de abstração e elas são utilizadas de acordo com os diferentes requisitos de explicação que se colocam. A construção de teoria consiste em partir os objetos do senso comum para reunir os fragmentos de maneira diversa. Os modelos teoréticos nascem da analogia, mas gradualmente se distanciam do padrão em que a analogia se apoiava. E assim por diante.

Essas características, definidas a partir do estudo de casos, levado a efeito de modo não menos cuidadoso e pormenorizado que o de Lakatos, refutam a idéia de que a ciência e o mito obedeçam a diferentes princípios de formação (Cassirer), que o mito se instaura sem reflexão (Dardel) ou especulação (Frankfort, ocasionalmente). Nem cabe acolher a idéia, defendida por Malinowski e também por eruditos clássicos, tais como Harrison e Cornford, de que o mito exerce função essencialmente pragmática ou se baseia em ritual. O mito está muito mais próximo da ciência do que se poderia esperar com base em uma discussão filosófica. Está mais próximo da ciência do que o próprio Horton se inclinaria a admitir.

Para percebê-lo, consideremos algumas das *diferenças* acentuadas por Horton. Segundo ele, as idéias centrais do mito são vistas como sagradas. Teme-se que sofram ameaças. 'Quase nunca se depara com uma confissão de ignorância' e eventos 'que fogem fortemente às linhas de classificação admitidas pela cultura em que ocorrem' despertam a 'reação do tabu'[4]. As crenças básicas são protegidas por essa reação e também pelo artifício das 'elaborações secundárias'[5] que, em nossos tempos, são séries de hipóteses *ad hoc.* A ciência, de outra parte, se caracteriza por um 'ceticismo essencial'[6]; 'quando as falhas se

acumulam rapidamente, a defesa da teoria se transforma inexoravelmente em ataquè a ela'[7]. Isso é possível devido à 'abertura' do empreendimento científico, devido ao pluralismo das idéias que encerra e também devido a que 'tudo quando escapa ou deixa de amoldar-se ao estabelecido sistema de categorias não é visto como aterrador, como algo a ser isolado e repudiado. É, pelo contrário, um 'fenômeno' intrigante — ponto de partida e desafio para a criação de novas classificações e de novas teorias'[8] . Vê-se que Horton absorveu bem as lições de Popper[9]. Um estudo de campo a propósito da ciência leva-nos a descortinar quadro muito diverso.

Revela esse estudo que, embora alguns cientistas possam agir segundo o esquema descrito, a grande maioria segue trilha diferente. O ceticismo é mínimo; dirige-se contra a maneira de ver dos oponentes e contra ramificações secundárias das idéias fundamentais que se defende, mas nunca se levanta contra as próprias idéias básicas[10]. Atacar idéias básicas desperta reações de tabu que não são menos intensas do que as reações de tabu nas chamadas sociedades primitivas[11]. As crenças básicas são protegidas por essa reação e, como vimos, por elaborações secundárias; e tudo quanto deixa de acomodar-se ao estabelecido sistema de categorias é declarado incompatível com tal sistema ou é encarado como algo escandaloso ou, mais freqüentemente, *é simplesmente considerado como não-existente.* A ciência não está preparada para fazer do pluralismo teorético o fundamento da pesquisa. Newton dominou por mais de 150 anos; Einstein introduziu, por curto espaço de tempo, um ponto de vista mais liberal, mas viu-se sucedido pela Interpretação de Copenhague. As semelhanças entre ciência e mito são inegavelmente de espantar.

Os campos estão, entretanto, ainda mais estreitamente relacionados. O dogmatismo pesado a que fiz alusão não é apenas um *fato,* mas desempenha também importantíssima função. *Sem ele seria impossível a ciência*[12]. Pensadores 'primitivos' mostraram maior percepção da natureza do conhecimento do

que seus ‘esclarecidos’ rivais filosóficos. Torna-se necessário, pois, reexaminar nossa atitude em face do mito, da religião, da magia, da feitiçaria e em face de todas aquelas idéias que os racionalistas gostariam de ver para sempre afastadas da superfície da Terra (sem ter-lhes prestado maior atenção — típica reação de tabu).

Há outra razão para que o reexame se torne urgentemente necessário. O surgimento da ciência moderna coincide com a supressão das tribos não-ocidentais pelos invasores ocidentais. As tribos não são apenas fisicamente suprimidas, mas perdem a independência intelectual e se vêem forçadas a adotar a sangüinária religião do amor fraternal — o Cristianismo. Os membros mais inteligentes conseguem uma vantagem adicional: são iniciados nos mistérios do Racionalismo Ocidental e no que é sua culminância — a ciência ocidental. Por vezes, isso conduz a um quase intolerável conflito com a tradição (Haiti). Na maioria dos casos, a tradição desaparece sem deixar o traço de um argumento e as pessoas simplesmente se tornam escravas, de corpo e espírito. Hoje, esse desenvolvimento sofre gradual inversão — há grande relutância, indubitavelmente, mas a inversão se processa. Volta-se a ganhar liberdade, as velhas tradições são redescobertas, quer pelas minorias dos países ocidentais, quer pelas grandes populações de países não-ocidentais. *Contudo, a ciência continua a reinar soberana.* Reina soberana porque seus praticantes são *incapazes de compreender e não se dispõem a tolerar* ideologias diferentes, porque têm *força* para impor seus desejos e porque *usam* essa força como seus ancestrais usaram a força de que eles dispunham para impor o cristianismo aos povos que iam encontrando em suas conquistas. Assim, embora um norte-americano possa, agora, abraçar a religião de seu gosto, não lhe é permitido pedir que, na escola, seus filhos aprendam mágica e não a ciência. Existe separação entre Estado e Igreja, não existe separação entre Estado e ciência.

Contudo, a ciência não tem autoridade maior que a de qualquer outra forma de vida. Seus objetivos não são, por certo, mais importantes que os propósitos orientadores de uma comunidade religiosa ou de uma tribo que se mantém unida graças a um mito. De qualquer modo, não há por que esses objetivos possam restringir as vidas, os pensamentos, a educação dos integrantes de uma sociedade livre, onde cada qual deve ter a possibilidade de decidir por si próprio e de viver de acordo com as crenças sociais que tenha por mais aceitáveis. A separação entre Estado e Igreja deve, portanto, ser complementada pela separação entre Estado e ciência.

Não há a temer que tal separação leve a um colapso da tecnologia. Sempre haverá pessoas que preferirão ser cientistas a ser donos de seus destinos e que se submeterão alegremente à mais desprezível forma de escravidão (intelectual e institucional), contanto que se vejam bem pagas e que tenham em torno de si quem lhes examine o trabalho e lhes cante louvores. A Grécia se desenvolveu e progrediu porque pôde contar com os serviços de escravos, a essa condição involuntariamente reduzidos. Nós nos desenvolveremos e progrediremos com o auxílio de numerosos escravos *voluntários,* a trabalhar em universidades e laboratórios e a nos proporcionar pílulas, gás, eletricidade, bombas atômicas, refeições congeladas e, ocasionalmente, uns poucos e interessantes contos de fadas. Trataremos bem esses escravos, chegaremos a dar-lhes ouvidos, pois, vez por outra, terão relatos interessantes a fazer, mas não lhes permitiremos impor a própria ideologia a nossos filhos, sob o disfarce de teorias 'progressistas' de educação[13]. Não lhes permitiremos que ensinem as fantasias da ciência como se fossem enunciados factuais de realidade. Talvez a separação entre Estado e ciência constitua a única oportunidade que teremos de sobrepujar o barbarismo febril de nossa era técnico-científica, atingindo a humanidade que está a nosso alcance, mas que jamais concretizamos inteiramente[14]. Reexaminemos, para concluir, os argumentos que podem ser aduzidos em prol de tal procedimento.

No espírito de cientistas e de leigos, a imagem da ciência do século XX é decorrência de milagres tecnológicos, tais como a televisão em cores, as viagens à Lua, o forno a raios infravermelhos e de informações vagas, mas nem por isso de menor força — algo como histórias fantasiosas — a propósito de como surgem tais milagres.

Segundo essas histórias fantasiosas, o êxito da ciência é o resultado de combinação sutil, mas cuidadosamente dosada, de inventividade e controle. Os cientistas têm *idéias* e dispõem de *métodos* especiais para desenvolvê-las. As teorias da ciência foram aprovadas no teste do método. Proporcionam melhor visão do mundo que idéias não passadas pelo crivo desse teste.

A história fantasiosa explica por que a sociedade moderna dá à ciência tratamento especial e por que lhe concede privilégios que não beneficiam outras instituições.

Idealmente, o Estado moderno é ideologicamente neutro. A religião, o mito, os preconceitos exercem influência, mas tão-somente de forma indireta, através de partidos politicamente atuantes. Princípios ideológicos podem ingressar na estrutura governamental, mas apenas por meio de um voto majoritário e após longa discussão das possíveis conseqüências. Em nossas escolas, as principais religiões são ensinadas em termos de fenômenos históricos. São ensinadas como parte da verdade, na dependência de os pais insistirem em mais direta forma de instrução. A eles cabe decidir quanto à educação religiosa dos filhos. O apoio financeiro às ideologias não excede o apoio financeiro dado a partidos e a grupos privados. Estado e ideologia, Estado e Igreja, Estado e mito estão cuidadosamente separados.

Estado e ciência, entretanto, atuam em estreita ligação. Somas imensas são gastas no desenvolvimento de idéias científicas. Disciplinas espúrias, como a filosofia da ciência, que não têm a seu crédito qualquer descoberta, beneficiam-se do crescimento explosivo das ciências. Até as relações humanas são tratadas de maneira científica, tal como evidenciam os projetos

de educação, as propostas de reforma penitenciária e assim por diante. Quase todos os assuntos científicos são matérias obrigatórias em nossas escolas. Se os pais de uma criança de seis anos podem decidir se ela receberá rudimentos de protestantismo ou de judaísmo ou se não terá instrução religiosa alguma, não gozam esses pais da mesma liberdade no que respeita à ciência. Física, Astronomia, História *devem* ser estudadas. Não podem ser substituídas por mágica, astrologia ou por um estudo das lendas.

E nem basta uma apresentação apenas histórica dos fatos e princípios físicos (astronômicos, históricos, etc.). Não se diz *algumas pessoas acreditam* que a Terra se move em torno do Sol, enquanto outras consideram que a Terra é uma esfera oca, onde se contêm o Sol, os planetas, as estrelas fixas. Diz-se: a Terra *gira* em torno do Sol — e tudo o mais é pura idiotia.

A maneira como aceitamos ou rejeitamos idéias científicas é, por fim, radicalmente diversa dos processos de decisão democrática. Aceitamos leis científicas e fatos científicos, ensinamo-los nas escolas, tornamo-los a base de importantes decisões políticas, sem, contudo, havê-los submetido a votação. Os *cientistas* não os submetem a votação — ou, pelo menos, assim dizem proceder — e os *leigos* por certo que não os submetem a voto. Propostas concretas são, por vezes, objeto de debate e sugere-se votação. Todavia, o processo não se aplica a teorias gerais e a fatos científicos. A sociedade moderna é 'copernicana', mas não porque a doutrina de Copérnico haja sido posta em causa, submetida a um debate democrático e então aprovada por maioria simples; é 'copernicana' porque os *cientistas* são copernicanos e porque lhes aceitamos a cosmologia tão acriticamente quanto, no passado, se aceitou a cosmologia de bispos e cardeais.

Até mesmo pensadores audazes e revolucionários se curvam ao juízo da ciência. Kropotkin deseja destruir todas as instituições existentes — ma não toca na ciência. Ibsen aprofunda-se no desmascarar as condições da humanidade contemporânea —

mas - conserva a ciência, em que vê medida da verdade. Evans-Pritchard, Lévi-Strauss e outros reconheceram que o 'Pensamento Ocidental', longe de ser um pico isolado no desenvolvimento da humanidade, é perturbado por problemas que não estão presentes em outras ideologias — mas excluem a ciência da relativização das formas de pensamento. Para eles, a ciência é uma estrutura neutra, encerrando *conhecimento positivo*, que é independente de cultura, ideologia ou preconceito.

A razão desse tratamento especial está, sem dúvida, em nosso pequeno conto de fadas: se a ciência encontrou método que transforma concepções ideologicamente contaminadas em teorias verdadeiras e úteis, a ciência não é mera ideologia, porém medida objetiva de todas as ideologias. Não cabe, portanto, a exigência de separação entre Estado e ideologia.

Contudo, o conto de fadas é, como vimos, falso. Não há método especial que assegure o êxito ou o torne provável. Os cientistas não resolvem os problemas por possuírem uma varinha de condão — a metodologia ou uma teoria da racionalidade — mas porque estudaram o problema por longo tempo e conhecem bem a situação, porque não são tolos (embora caiba duvidar disso hoje em dia, quando quase qualquer pessoa pode tomar-se um cientista) e porque os excessos de uma escola científica são quase sempre contrabalançados pelos excessos de alguma outra escola. (Além disso, os cientistas só muito raramente resolvem os problemas, cometem erros numerosos e oferecem, freqüentemente, soluções impraticáveis.) No fundo, pouquíssima diferença há entre o processo que leva ao anúncio de uma nova lei científica e o processo de promulgação de uma nova lei jurídica: informa-se a todos os cidadãos ou aos imediatamente envolvidos, faz-se a coleta de 'fatos' e preconceitos, discute-se o assunto e, finalmente, vota-se. Sem embargo, enquanto uma democracia faz algum esforço para *esclarecer* o processo, de sorte que todos o entendam, a ciência ou o esconde ou o distorce, para que ele se Amolde a seus sectários interesses.

Nenhum cientista admitirá que votar tenha sentido na matéria a que se dedica. Só os fatos, a lógica e a metodologia decidem — é o que nos diz o conto de fadas. Mas como decidem os fatos? Que função desempenham no avanço do conhecimento? Não podemos fazer nossas teorias deles *derivarem*. Não podemos apresentar um critério negativo, dizendo, por exemplo, que as boas teorias são as teorias passíveis de refutação, mas não contraditadas pelos fatos. Um princípio de falseamento que afasta as teorias porque não se acomodam aos fatos teria de afastar a totalidade da ciência (ou teria de admitir que grandes porções da ciência são irrefutáveis). A sugestão de que uma boa teoria *explica mais* que suas oponentes também não é admissível. Certo: novas teorias predizem, com freqüência, coisas novas — mas quase sempre a expensas de coisas já conhecidas. Voltando-nos para a lógica, damo-nos conta de que *nem mesmo* seus mais simples requisitos são satisfeitos pela prática científica e *não poderiam* ser satisfeitos, em razão da complexidade do material. As idéias de que os cientistas costumam valer-se para apresentar o conhecido e avançar rumo ao desconhecido raramente estão em estrita concordância com as injunções da lógica ou da matemática pura e a tentativa que se fizesse para levá-las a essa concordância roubaria da ciência a flexibilidade sem a qual é impossível alcançar progresso. Anotemos: só os fatos não bastam para levar-nos a aceitar ou rejeitar teorias científicas, pois a margem que deixam ao pensamento é *demasiado ampla*; a lógica e a metodologia eliminam demais, são *demasiado acanhadas*. Entre esses extremos situa-se o sempre cambiante domínio das idéias e dos desejos humanos. Mais pormenorizada análise dos lances de êxito no jogo da ciência ('de êxito' do ponto de vista dos próprios cientistas) mostra, indubitavelmente que há uma larga faixa de liberdade a *pedir* multiplicidade de idéias e a *permitir* a aplicação de processos democráticos (apresentação-discussão-voto), mas que está obstruída pela política e pela propaganda do poder. *Esse o ponto em que o conto de*

ladas do método especial assume sua função decisiva. Oculta a liberdade de decisão que os cientistas criadores e o público em geral têm, mesmo no que se refere às mais sólidas e avançadas partes da ciência, antepondo-lhes a repetição dos critérios 'objetivos' e assim protegendo os grandes nomes (os Prêmio Nobel; os chefes de laboratórios de organizações como a Associação Médica Americana, de escolas especiais; os 'educadores', etc.) contra as massas (os leigos; os especialistas em campos não-científicos; os especialistas em outros ramos da ciência): só importam os cidadãos que foram expostos às pressões das instituições científicas (sofreram longo processo de educação), que sucumbiram a essas pressões (foram aprovados no exame) e que estão, agora, firmemente convencidos da verdade do conto de fadas. Dessa maneira os cientistas se iludiram a si próprios e aos demais com respeito à tarefa a que se dedicam, sem, contudo, virem a sofrer qualquer real desvantagem: dispõem de mais dinheiro, mais autoridade e exercem maior atração do que merecem — e os mais estúpidos processos e mais risíveis resultados que alcançam em sua esfera de atuação vêm rodeados de uma aura de excelência. É tempo de reduzi-los às devidas proporções e de atribuir-lhes mais modesta posição na sociedade.

Essa advertência, que apenas alguns dos contemporâneos mais bem preparados têm condições de aceitar, parece entrar em conflito com certos fatos simples e amplamente conhecidos.

Não é certo que um médico disponha de melhores recursos para diagnosticar e curar uma enfermidade do que um leigo ou o feiticeiro de uma sociedade primitiva? Não é certo que as epidemias e as doenças graves só desapareceram após a implantação da medicina moderna? Não temos de admitir que a tecnologia conseguiu enormes avanços após o surgimento da ciência moderna? E não são as viagens à Lua a prova mais impressionante e inconteste de sua excelência? Aí estão algumas das questões lançadas ao desafiador impudente que ousa criticar a especial posição das ciências.

As questões só atingem o polêmico objetivo a que se dirigem se for presumido que os resultados da ciência, *por ninguém negados,* surgiram sem recurso a elementos não-científicos e que não podem ser aperfeiçoados sem interferência de tais elementos. Processos 'não-científicos', tais como o conhecimento de ervas, próprio dos feiticeiros e curandeiros, a astronomia dos místicos, o tratamento de doenças em sociedades primitivas, são totalmente destituídos de mérito. *Só a ciência* nos oferece uma astronomia útil, a medicina eficaz, uma tecnologia digna de confiança. Importa admitir, ainda, que a ciência deve seu êxito a método correto e não a um acidente feliz. Não foi uma afortunada antevisão cosmológica a responsável pelo progresso e sim manipulação *cosmologicamente neutra* de dados existentes. Tais os supostos que devemos admitir para emprestar às questões o vigor polêmico supostamente por ela englobado. Nenhum & tais supostos resiste a verificação mais. cuidadosa.

A astronomia moderna surgiu com a tentativa, feita por Copérnico, de adaptar as velhas idéias de Filolau às necessidades das predições astronômicas. Filolau não era um cientista preocupado com a precisão; era, como vimos (capítulo V, nota 25), um pitagórico desorientado e as conseqüências de suas doutrinas foram consideradas 'incrivelmente ridículas' por um astrônomo profissional como Ptolomeu (capítulo IV, nota 4). Mesmo Galileu, que se defrontou com a aperfeiçoada versão copernicana da doutrina de Filolau, diz: 'Não tem limites meu espanto quanto percebo que Aristarco e Copérnico foram capazes de fazer com que a razão dominasse os sentidos, de sorte que, em detrimento destes, a razão se tornasse a orientadora de suas convicções' *(Dialogue,* 328). 'Sentidos', aqui, refere-se às experiências a que recorreram Aristóteles e outros, para mostrar que a Terra se encontrava em repouso. A 'razão', oposta por Copérnico a tais argumentos, é a mística razão de Filolau, associada a uma fé igualmente mística ('mística' do ponto de vista dos racionalistas de hoje) no caráter fundamental do movimento circular. Mostrei que a astronomia moderna e a

dinâmica moderna não poderiam ter progredido sem recorrer a essas idéias antediluvianas.

Enquanto a astronomia se beneficiou do pitagorismo e do amor de Platão pelos círculos, a medicina se beneficiou do uso de ervas, da psicologia, da metafísica, da fisiologia de feiticeiros, parteiras, curandeiros, boticários errantes. Sabe-se muito bem que a medicina dos séculos XVI e XVII, embora teoricamente hipertrofiada sentia-se inútil em face da doença (e assim permaneceu por longo tempo, após a 'revolução científica'). Inovadores como Paracelso voltaram a idéias primitivas e aprimoraram a medicina. Em todos os pontos, a ciência se vê enriquecida por métodos não-científicos e resultados não-científicos, enquanto processos freqüentemente vistos como partes essenciais da ciência foram abandonados ou contornados.

O processo não se restringe à história inicial da ciência moderna. Está longe de ser simples conseqüência do primitivo estágio das ciências, nos séculos XVI e XVII. Ainda hoje, a ciência pode tirar e tira vantagem da consideração de elementos não-científicos. Exemplo examinado acima, no capítulo IV, é a revivescência da medicina tradicional na China comunista. Quando os comunistas, na década de 1950, forçaram os hospitais e escolas de medicina a transmitir as idéias e métodos registrados no *Manual de Medicina interna do imperador Amarelo* e a aplicá-las no tratamento dos pacientes, muitos especialistas ocidentais (entre eles, Eccles, um dos 'Cavaleiros de Popper') se horrorizaram e predisseram a derrocada da medicina chinesa. Ocorreu exatamente o oposto. A acupuntura, a moxa, o diagnóstico pelo pulso conduziram a novas percepções, novos métodos de tratamento e colocaram novos problemas, tanto para o médico ocidental quanto para o chinês. E os que não apreciam ver o Estado imiscuir-se em questões científicas devem lembrar-se do acentuado chauvinismo da ciência: para a maioria dos dentistas, a frase 'liberdade para a ciência' significa liberdade para doutrinar não apenas os que resolveram acompanhá-los, mas também resto da sociedade.

Claro está que nem toda combinação de elementos científicos e não científicos alcança êxito (exemplo: Lysenko). Todavia, também a ciência nem sempre é bem sucedida. Se importa evitar as misturas porque às vezes falham, também a ciência pura (se é que ela existe) há de ser evitada. (No caso Lysenko, o condenável não é a *interterência* do Estado, mas a interferência *totalitária,* que destrói o oponente em vez de permitir-lhe seguir o próprio caminho.)

Combinando essa observação com a percepção de que a ciência não dispõe de método especial, chegamos à conclusão de que a separação entre ciência e não-ciência não é apenas artificial, mas perniciosa para o avanço do saber. Se desejamos compreender a natureza, se desejamos dominar a circunstância física, devemos recorrer a *todas* as idéias, *todos* os métodos e não apenas a reduzido número deles. Assim, a asserção de que não há conhecimento fora da ciência — *extra scientiam nulla salus* — nada mais é que outro e convenientíssimo conto de fadas. As tribos primitivas faziam classificações de animais e plantas mais minuciosas que as da zoologia e da botânica de nosso tempo; conheciam remédios cuja eficácia espanta os médicos (e a indústria farmacêutica já aqui fareja uma nova fonte de lucros); dispunham de meios de influir sobre os membros do grupo que a ciência por longo tempo considerou inexistentes (vodu); resolviam difíceis problemas por meios ainda não perfeitamente entendidos (construção de pirâmides, viagem dos polinésios). Havia, na Idade da Pedra, uma astronomia altamente desenvolvida e internacionalmente conhecida, astronomia que era factualmente adequada *e* emocionalmente satisfatória, dando solução a problemas *tanto sociais quanto físicos* (o mesmo não se pode dizer a respeito da astronomia moderna) e que foi submetida a testes por meios muito simples e engenhosos (observatórios de pedra na Inglaterra e no Pacifico Sul; escolas astronômicas na Polinésia). (Para tratamento mais aprofundado e referências mais precisas, no que toca a todas essas afirmativas, cf. meu *Einjührung in die Naturphilosophie.*)

Houve a domesticação de animais, a criação da agricultura rotativa, novos tipos de plantas foram desenvolvidas e conservados puros graças a evitar-se cuidadosamente a fertilização cruzada, surgiram invenções químicas, 'desenvolveu-se uma arte surpreendente, suscetível de ser comparada às melhores manifestações da arte contemporânea. Por certo que não houve excursões coletivas à Lua, mas indivíduos isolados, desprezando grandes perigos que lhes ameaçavam a alma e a sanidade mental elevaram-se de esfera a esfera e finalmente encararam Deus em todo Seu esplendor, enquanto outros homens se transformavam em animais para depois readquirir figura humana (capítulo XVI, notas 20 e 21). Em todos os tempos, o homem enfrentou a circunstância de olhos abertos, com inteligência viva; em todos os tempos, realizou descobertas incríveis; em todos os tempos, há ensinamento a colher em suas idéias.

A ciência moderna, de outra parte, não é tão difícil e tão perfeita quanto a propaganda quer levar-nos a crer. Uma disciplina, como a física, a medicina ou a biologia, só parece difícil porque é mal ensinada, porque as lições comuns estão repletas de material redundante e porque a ela nos dedicamos já muito avançados na vida. Durante a guerra, quando o exército norte-americano urgentemente reclamava médicos, foi repentinamente possível reduzir o aprendizado médico a seis meses (todavia, os correspondentes manuais de instrução acham-se, de há muito, desaparecidos. A ciência pode ser simplificada durante a guerra. Em tempo de paz, o prestígio da ciência exige que se rodeie de complexidade maior). E não raro ocorre que o juízo afetado e orgulhoso do especialista seja reduzido a suas devidas proporções por um leigo. Numerosos inventores construíram máquinas 'impossíveis'. Advogados têm demonstrado repetidamente que um especialista não sabe do que está falando. Cientistas, e especialmente médicos, chegam com freqüência a conclusões diferentes, de sorte que toca aos parentes da pessoa enferma (ou aos habitantes de certa área) decidir, *por voto,* qual o procedimento a ser adotado. Quão freqüentemente não é a

ciência aprimorada e impelida a novos caminhos por influências não-científicas! Cabe a nós, cabe aos cidadãos da sociedade livre aceitar o chauvinismo da ciência sem contraditá-la ou subjugá-la pela força oposta da ação geral. Ação geral foi utilizada contra a ciência pelos comunistas chineses na década de 1950 e voltou a ser usada, em circunstancias muito diversas, por algumas pessoas que se opunham à teoria da evolução, na Califórnia da década de 1970. Acompanhemos esses exemplos e livremos a sociedade do aperto estrangulador de uma ciência ideologicamente petrificada, assim como nossos ancestrais nos livraram do aperto estrangulador da Religião Verdadeira e Única.

O caminho que leva a tal objetivo é claro. Uma ciência que insiste em ser a detentora do único método correto e dos únicos resultados aceitáveis é ideologia e deve ser separada do Estado e, especialmente, dos procesos de educação. Cabe ensiná-la, mas tão-somente àqueles que decidiram aderir a essa particular superstição. De outra parte, uma ciência que renuncie a essas pretensões totalitárias deixa de ser independente e autônoma e poderia ser ensinada sob diferentes combinações (mito e cosmologia moderna seria uma dessas combinações). Está claro que todo empreendimento tem o direito de exigir que os a ele devotados se preparem de maneira especial e pode, inclusive, impor a aceitação de certa ideologia. (Eu, por exemplo, sou contra a descaracterização dos assuntos, que se vão tornando mais e mais semelhantes entre si; quem não aprecie o catolicismo atual que o abandone e se torne protestante ou ateu, em vez de arruiná-lo com alterações despidas de sentido, como a da missa na língua nacional.) E isso é verdade em relação à física, tal como verdadeiro com respeito à religião ou à prostituição. Contudo, essas ideologias especiais, essas capacitações especiais não encontram lugar no processo da *educação geral,* que prepara o cidadão para desempenhar seu papel na sociedade. Um cidadão amadurecido não é um homem que foi *instruído* em uma especial ideologia — como o puritanismo ou

o racionalismo crítico — e que agora é portador dessa ideologia, como de um tumor mental; um cidadão amadurecido é uma pessõa que aprendeu a tomar decisões e que *decidiu* em favor daquilo que mais lhe convém. É pessoa de alguma solidez espiritual *(não* se apaixona pelo primeiro trovador ideológico que lhe cruze o caminho) e que, portanto, está apta a *escolher conscientemente* a tarefa que lhe pareça mais atraente, em vez de deixar-se dominar por ela. Preparando-se para essa escolha, a pessoa estudará as ideologias mais importantes em termos de *fenômenos históricos,* estudará a ciência como fenômeno histórico e não como o único e sensato meio de enfrentar um problema. Estudará a ciência a par de outros contos de fadas, tais como os mitos de sociedades 'primitivas', de sorte a contar com as informações necessárias para chegar a uma decisão livre. Parte básica de uma educação geral dessa espécie são conhecimentos dos principais propagandistas de todos os campos, de modo que o neófito possa desenvolver resistência contra todas as formas de propaganda, incluindo a propaganda que se denomina 'argumento'. Somente *após* esse processo de endurecimento será ele chamado a pronunciar-se em face das questões racionalismo-irracionalismo, ciência-mito, ciência-religião e outras questões semelhantes. A decisão que tome em prol da ciência — admitindo que a tome — será muito mais 'racional' do que é, hoje, qualquer decisão em favor da ciência. Seja como for — a ciência e as escolas estarão cuidadosamente separadas, como estão, hoje em dia, religião e escolas. Os cientistas participarão, é claro, de decisões governamentais, pois todos participam de tais decisões. Mas não lhes será dada autoridade dominante. Será o *voto de todos os interessados* que decidirá as questões fundamentais, referentes, por exemplo, a métodos de ensino utilizados, ou à verdade de crenças básicas, tal como a relativa à teoria da evolução ou à teoria quântica — o voto e não a autoridade dos importantes que se ocultam por detrás de inexistente metodologia. Não há a temer que essa maneira de dispor a sociedade conduza a resul-

tados indesejáveis. A própria ciência recorre ao método da discussão e do voto, embora sem claro domínio de seu mecanismo e utilizando-o de maneira fortemente tendenciosa. E a racionalidade de nossas crenças se verá consideravelmente acentuada.

NOTAS

1. Cf. os excelentes estudos de caso levados a efeito por Evans-Pritchard, Griaule, Edith Hamilton, Jeremias, Frankfort, Thorkild Jacobsen e outros. Para um levantamento, cf. de Santillana von Dechend, *Hamlet's Mill*, Boston, 1969 e meu *Einführung in die Naturphilosophie*, Braunschweig, 1974. Trata-se de estudos de caso no sentido de Lakatos e observam os seus mais rígidos critérios. Por que, pois, ele e os racionalistas tanto hesitam em aceitar os resultados daqueles trabalhos?

Originalmente publicado em *Africa*, vol. 37, 1967, pp. 87-155. Estou citando com base na reimpressão abreviada de Max Marwick (ed.) *Witchcraft and Sorcery*, Penguin Books, 1970, pp. 342 ss.

Ibid., p. 362.

Ibid., p. 364.

Ibid., p. 365.

Ibid., p. 358.

Loc. cit.

Ibid., p. 365.

Ver discussão do que ele denomina 'Closed and Open Predicament', na Parte 2 deste ensaio.

Esse é procedimento muito comum na feitiçaria africana. Cf. Evans, *Witchcraft, Oracles and Magic Among*

the Azande, Oxford, 1937, pp. 230, 338; ver, também, *Social Antropology*, *op. cit.*, p. 99.

2. Cf. as primeiras reações contra as variáveis ocultas em teoria quântica, a atitude para com a astrologia, a telepatia, o vodu, Ehrenhaft, Velikovsky e assim por diante. Cf., também, o interessante relato de Kostler, *The Midwife Toad*, Nova Iorque, 1973.
3. Isso foi acentuado por Kuhn; ver 'The Function of Dogma in Scientific Research', in A. C. Crombie (ed.) *Scientific Change*, Londres, 1973, pp. 69-347 e *The Structure of Scientific Revolution*, Chicago, 1972.
4. Cf. Apêndice III, p. 215.
5. Quanto às deficiências da ciência, em matéria de humanitarismo, cf. 'Experts in a Free Society', *The Critic*, novembro/dezembro, 1971, ou a aperfeiçoada versão alemã desse ensaio e de 'Towards a Humanitarian Science', na Parte II do vol. I de meu *Augewählte Aufsätaze*, Vieweg, 1974.

Indice de Assuntos

n = nota
t = termo explicado

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

Z